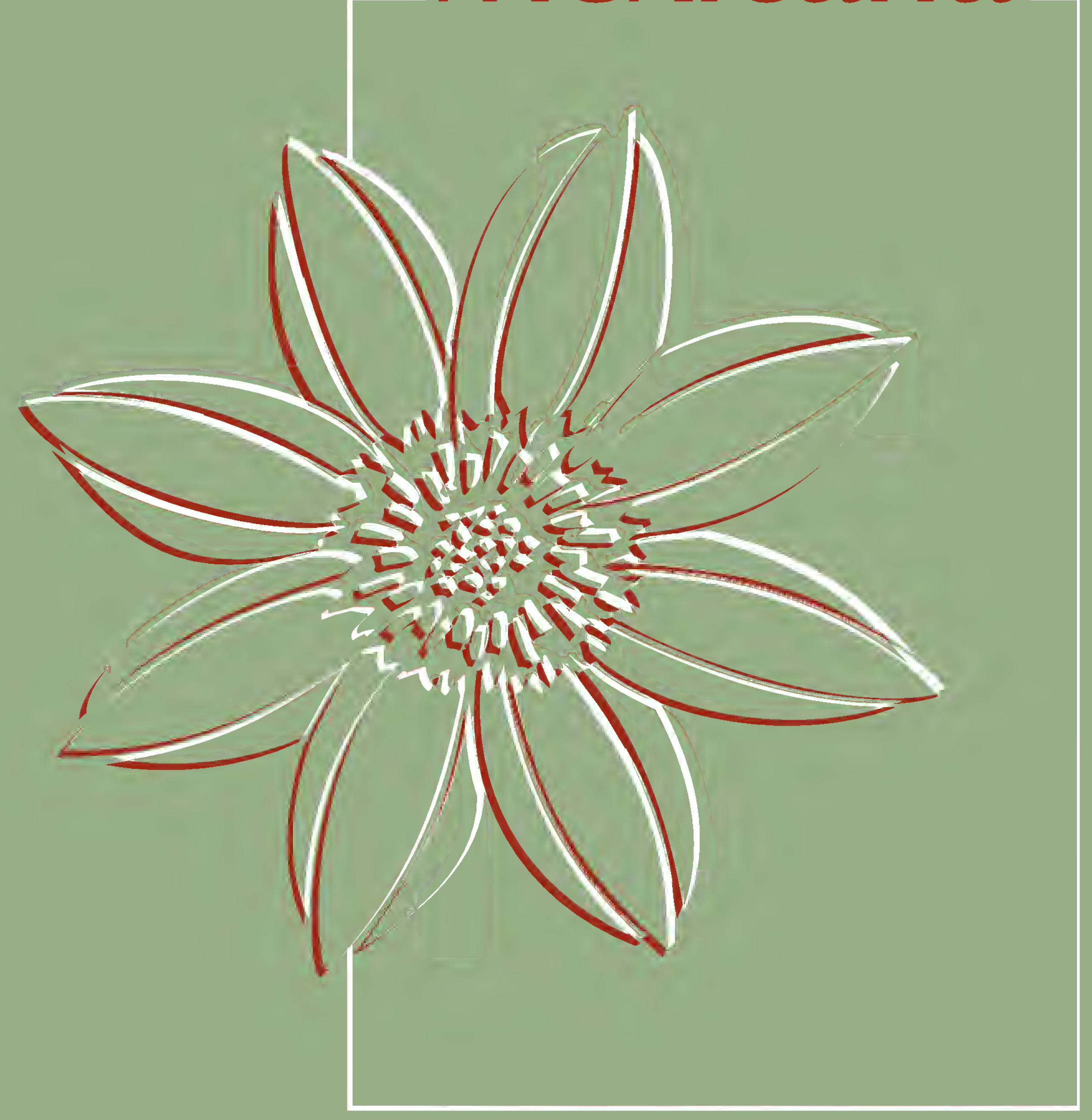
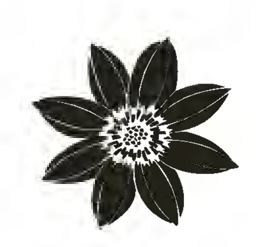
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 102
ENERO 2013
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación de Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de Acta Botanica Mexicana. Pueden reproducirse sin autorización pequeños fragmentos de texto siempre y cuando se den los créditos correspondientes. La reproducción o traducción de artículos completos requiere el permiso de la institución que edita la revista. Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página www1.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana está actualmente incluida en los siguientes índices y bases de datos de literatura científica: Biological Abstracts, BIOSIS Previews, Dialnet, Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT, Journal Citation Reports/Science Edition (con cálculo de factor de impacto), Latindex – Catálogo, RedALyC, SciELO, Science Citation Index Expanded y Scopus.

Acta Botanica Mexicana 102: 1-23 (2013)

DATOS PARA LA APRECIACIÓN DE LA FLORA FANEROGÁMICA DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE MÉXICO

Jerzy Rzedowski[1] y Graciela Calderón de Rzedowski

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío,
Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[1]Autor para la correspondencia: jerzy.rzedowski@inecol.edu.mx

RESUMEN

Se integra una enumeración de 749 géneros de fanerógamas que contienen al menos una especie que habita exclusiva o preferentemente en el bosque tropical caducifolio (btc) de México. Tal lista indica que la familia Leguminosae es la mejor representada en este tipo de vegetación; le siguen en importancia las Compositae y Gramineae y en seguida Malvaceae, Orchidaceae y Apocynaceae. La composición florística del btc de nuestro país con frecuencia discrepa mucho de una localidad a otra. De acuerdo con lo encontrado en la literatura, al menos 96 géneros de árboles se registran con especies dominantes o cuantitativamente importantes en los censos realizados en diferentes partes del país. Las afinidades geográficas de la flora del btc indican estrechos vínculos con las de Centro y Sudamérica. De acuerdo con este inventario, 7.9% de los géneros son endémicos a los límites políticos de la República y esta cifra sube a 19.2% si se toma como referencia también a Centroamérica. La existencia del btc en México data al menos desde Cenozoico Temprano y su flora actual, sin menoscabo de haberse nutrido mediante intercambios de fuentes diversas, es primordialmente el resultado de largos e intensos procesos evolutivos realizados en su propio seno.

Palabras clave: bosque tropical caducifolio, flora, México.

ABSTRACT

A list of 749 genera of flowering plants containing at least one species that grows exclusively or preferentially in the tropical deciduous forest (tdf) of Mexico is provided. The Leguminosae is the best represented family, followed by Compositae and Gramineae, Malvaceae, Orchidaceae and Apocynaceae. The floristic composition of Mexican tdf often

differs greatly from one locality to another. According to the literature, at least 96 tree genera are reported with species that are dominant or quantitatively important in inventories made in different parts of the country. The geographical affinities of the flora of tdf indicate strong relationships to those of Central and South America. 7.9% of the genera are endemic to the political limits of Mexico and this number rises to 19.2% if Central America is also included as reference. The existence of tdf of Mexico dates at least from Early Cenozoic and its present flora, although furnished by exchanges from different sources, is primarily the result of long and intense evolutionary processes within itself.

Key words: flora, Mexico, tropical deciduous forest.

INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos prominentes de la riqueza biológica del territorio de la República Mexicana es el bosque tropical caducifolio (btc), también con frecuencia llamado selva baja decidua o selva baja caducifolia.

El concepto de btc corresponde al conjunto de comunidades vegetales forestales de estatura baja que prosperan sobre laderas de cerros en condiciones de clima cálido pero con lluvia marcadamente concentrada en 6 o menos meses al año y en consecuencia con dos aspectos estacionales muy diferentes.

Su relevancia deriva de varias circunstancias concurrentes:

a) Cabe estimar que en condiciones prístinas el btc cubría aproximadamente 14% de la superficie del país, o sea cerca de 280,000 km^2 y se le encuentra presente en 25 de las 32 entidades federativas del mismo;

b) Es el tipo de vegetación mexicano en que es más drástica la diferencia entre sus dos facetas; la verde tierna y exuberante de la temporada de lluvias y la gris y desolada de la época seca del año, contraste que implica un conjunto de notables aspectos adaptativos de su biota;

c) En lo que concierne a nuestro continente, esta comunidad vegetal existe también en Centro y Sudamérica, así como en varias islas antillanas, pero es en México donde encuentra mucho más amplia representación, variedad, así como magnitud de endemismo.

Los primeros en estudiar la composición florística del btc en México fueron Shreve (1937) en Baja California Sur, Miranda (1941, 1942, 1943, 1947, 1948) en la Depresión del Balsas y en la parte alta de la Cuenca del Papaloapan, H. S. Gentry (1942, 1946) en Sonora y Sinaloa, así como Leavenworth (1946) en Michoacán.

En la actualidad se cuenta ya con numerosos inventarios de las plantas que integran este tipo de vegetación de muy diversas localidades del país y partiendo de tal base surgió la idea de realizar esta sinopsis preliminar. En esencia el trabajo consiste en la elaboración de un censo de los géneros de fanerógamas que incluyen al menos una especie que crece de manera exclusiva o preferencial en el btc de México, y consecuentemente de algunos análisis basados en esta enumeración.

MÉTODO

La integración de la lista de géneros se realizó primordialmente mediante la búsqueda bibliográfica. Se consultaron más de 60 inventarios de plantas del btc de diferentes comarcas del país y para localizarlos fue de gran ayuda el compendio de Guízar Nolasco (2000).

Se revisaron asimismo varias floras y listas florísticas y de particular utilidad resultaron ser los tomos publicados de Flora Novo-Galiciana de McVaugh y colaboradores (1983-2001).

Para algunos grupos de plantas se recurrió a estudios monográficos y de revisión taxonómica, en particular a los más modernos, que con frecuencia son más ricos en la información ambiental de las especies, como p. e. la obra de Fryxell (1988).

La selección de los géneros se basó en gran medida en la interpretación de la información disponible sobre la distribución geográfica y ecológica de las especies, pero dado el hecho de que ésta no siempre es clara, completa y totalmente fidedigna, no hay duda de la existencia de un importante margen de error. Los autores consideran, sin embargo, que este último no alcanza llegar a 10% y muy probablemente deben prevalecer allí los nombres faltantes y no los sobrantes.

En total se hizo uso de datos encontrados en alrededor de 145 contribuciones, que incluyen numerosos trabajos de tesis y algunos manuscritos que tampoco se han publicado formalmente.

Además, en repetidos casos de duda se efectuó la consulta directa de ejemplares de herbario y se acudió a la experiencia personal de los autores, así como de varios botánicos especialistas, cuyos nombres aparecen al final en el apartado de los agradecimientos.

Se ha procurado no considerar en esta integración a las plantas que aun siendo bastante características del ambiente del btc, se observan mayormente en calidad de malezas ni tampoco las introducidas de otros continentes. En cambio sí se inclu-

yeron varias que, sin ser propiamente habitantes del bosque, prosperan en algunos microambientes adyacentes al mismo.

En términos generales se ha tratado de aceptar las recientes modificaciones taxonómicas surgidas primordialmente a raíz de estudios realizados con ayuda de secuencias de ADN. Sin embargo, siguiendo a Fryxell (2001), se ha preferido mantener como familias independientes a Bombacaceae, Sterculiaceae y Tiliaceae.

De este modo se logró reunir un conjunto de 749 géneros que, sin pretender ser perfecto, cabe considerar como representativo de la flora del btc de nuestro país y de las comunidades secundarias derivadas del mismo.

EL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE MÉXICO

Los datos más esenciales relativos a este tipo de vegetación pueden consultarse en Rzedowski (1978: 189-203). Sin embargo, cabe enmendar algunos aspectos, ya que hallazgos posteriores a esta fecha (Rzedowski y Calderón, 1987) han confirmado la presencia del btc (en la actualidad casi totalmente sustituido por comunidades secundarias) en las porciones cerriles de la región del Bajío, donde su área llega hasta los alrededores de las ciudades de Guanajuato, Morelia y Querétaro. Entre otros lugares se encontró la existencia de sus vestigios al norte de la región urbana de León, donde alcanza altitudes del orden de 2,300 m.

Tal información define el hecho, también confirmado por Trejo Vázquez (1998, 1999), de que los btc, al menos algunas de sus modalidades y componentes, son capaces de tolerar también la incidencia repetitiva de heladas durante todos o casi todos los años, característica desconocida con anterioridad.

En los mencionados trabajos de Trejo Vázquez (1998, 1999) cabe encontrar asimismo muy significativos pormenores relativos al ambiente, así como a la diversidad de la flora leñosa del btc de diferentes regiones de México y las relaciones geográficas de la misma.

El mapa de la Fig. 1 ilustra una representación esquemática de la distribución de este tipo de vegetación en el territorio de la República Mexicana, pero corresponde más bien a su área potencial que real, pues más de tres cuartas partes de la misma se encuentran hoy convertidas en diferentes tipos de comunidades secundarias, así como en parcelas agrícolas, hortícolas y potreros, sin menoscabo de muy numerosos desarrollos urbanos, industriales y turísticos, de pequeñas y grandes represas, vías de comunicación y ductos de diferentes clases.



Fig. 1. Mapa esquemático de la distribución geográfica del bosque tropical caducifolio en México.

Es tan grande la magnitud de esta desforestación que, como lo indicaron varios autores (Rzedowski y Calderón, 1987; Trejo y Dirzo, 2000, 2002), algunos sectores del país ya han perdido casi por completo la cobertura original del btc. Este es el caso de la región del Bajío y de áreas aledañas de Jalisco, de la parte central de Veracruz y de la Depresión Central de Chiapas. La Huasteca potosina y tamaulipeca se encuentra también cercana a la misma situación.

Independientemente de los efectos de la actual intensa expansión demográfica de la población de nuestro país, existen tres factores de gran peso que han estado y siguen contribuyendo a la rápida desaparición de este bosque, a mencionar:

a) el desfavorable hecho de que el btc es en general una comunidad biótica particularmente lábil, pues se desnaturaliza con gran facilidad y carece de buena capacidad de rápida recuperación, pues las asociaciones vegetales que lo sustituyen con frecuencia (sobre todo con la ayuda del hombre) son más estables que el bosque clímax;

b) la otra poco propicia circunstancia es que por lo general las plantas del btc son de relativamente escasa importancia económica para la población humana, por lo que ésta a menudo busca cambiarlo por elementos de mayor posibilidad de aprovechamiento;

c) el tercer factor, de especial significación en México, es la particularidad de que el clima de los lugares en que habitan los btc, sobre todo de los ubicados a altitudes superiores a 1,200 m, es de gran atractivo para el hombre, tanto para su comodidad, bienestar y salud, como por el extenso abanico de cultivos agrícolas y plantaciones hortícolas permanentes que permite; a su vez, muchos sectores cercanos al mar resultan ser ideales para grandes desarrollos turísticos.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Los btc de diferentes partes de México se parecen relativamente poco entre sí en términos de su flora, por lo que la expresión global de esta última es vasta y puede estimarse en el orden de 4,500 a 5,000 especies, si se incluyen también las comunidades secundarias derivadas de los mismos.

Por otra parte, sin embargo, una gran proporción de sus componentes se comparten con otros tipos de vegetación, a menudo adyacentes, como el bosque espinoso, el tropical subcaducifolio, así como con matorrales xerófilos, pastizales y encinares. De este modo, la cantidad de elementos que pertenecen en forma exclusiva o preferencial al btc sólo debe alcanzar poco más de la mitad, o sea cerca de 2,500 especies.

Infortunadamente la información existente no es suficiente para aventurar un inventario realista de este conjunto de plantas, pero a título de aproximación se presenta aquí un intento de censar 749 géneros que contienen al menos una especie con las mencionadas características, cuya lista aparece en el Apéndice de esta contribución y que constituye la base del texto que se está formulando en seguida. Tal cifra representa más de la cuarta parte de los géneros de fanerógamas conocidos como integrantes de la flora de México.

El Cuadro 1 enumera las 14 familias mejor representadas en la flora del btc de México, que en su conjunto agrupan 446 géneros, o sea aproximadamente 60% del total registrado de los 749.

Acerca de la preponderancia de Leguminosae en el btc ya se sabía desde hace mucho, por lo que no constituye ninguna sorpresa. La gran abundancia de los com-

Cuadro 1. Familias mejor representadas en la flora del btc de México, indicando su contenido de géneros que se caracterizan por comprender al menos una especie que se distribuye en forma exclusiva o preferencial en este tipo de vegetación.

Familia	Núm. de géneros	Familia	Núm. de géneros
Leguminosae	85	Rubiaceae	21
Compositae	78	Acanthaceae	20
Gramineae	41	Cucurbitaceae	19
Malvaceae	31	Bignoniaceae	18
Orchidaceae	30	Malpighiaceae	18
Apocynaceae	30	Euphorbiaceae	17
Cactaceae	24	Sapindaceae	13

ponentes de Compositae y Gramineae igualmente era de esperarse, pero lo que es más revelador es la poco conocida importancia de Orchidaceae, Malvaceae y Apocynaceae (sensu lato), así como de varias familias representadas total o ampliamente por plantas trepadoras, como son las Apocynaceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae, Malpighiaceae y Sapindaceae.

Respecto a la ubicación ecológica, cabe comentar que la trascendencia de Compositae y Gramineae se observa con frecuencia sólo en los matorrales y pastizales secundarios derivados del btc. Las Leguminosae son muy prominentes tanto en las comunidades clímax, como en las sucesionales.

Entre las Orchidaceae son relativamente pocas las terrestres y epipétricas, predominando manifiestamente las epífitas, por lo que su incidencia por lo general está correlacionada con las condiciones de una favorable humedad atmosférica y temperatura a lo largo del año. Como ya lo han señalado Hágsater et al. (2005), las orquídeas faltan por completo en muchos btc de México, sobre todo en los ubicados en el norte de la República, así como a mayores altitudes. Tampoco son comunes en las fases secundarias del bosque y en general son muy sensibles a la perturbación.

A su vez, la abundancia de los representantes de Cactaceae está en general claramente vinculada con las facetas más secas del btc, y en particular la de las especies de *Opuntia* con el disturbio.

Otro hecho interesante es que un importante conjunto de familias de la flora fanerogámica de México concentra la presencia de sus representantes en este tipo de vegetación. Entre las enumeradas en el Cuadro 1 calificarían aquí Leguminosae, Malvaceae, Acanthaceae, Cucurbitaceae, Malpighiaceae, Euphorbiaceae y Sapindaceae.

En términos de grandes ausencias, cabe señalar en primer lugar la falta casi completa de las gimnospermas, pues de este grupo sólo se registra la poco trascendente presencia de *Dioon*.

De las familias de angiospermas ampliamente representadas en la flora de México cabe observar que entre los géneros con al menos una especie exclusiva o preferente del btc al parecer no se encuentra ninguno perteneciente a las siguientes:

Chenopodiaceae	Fagaceae
Cruciferae	Melastomataceae
Ericaceae	Myrsinaceae

sin que esto signifique que tales familias necesariamente carezcan por completo de representantes ocasionales o de amplia tolerancia ecológica en el tipo de vegetación en cuestión.

También es interesante constatar que la riqueza y la heterogeneidad de la flora (diversidades alfa y beta) aumentan en general de manera gradual de norte a sur de México e igualmente de este a oeste, alcanzando sus expresiones máximas en la Depresión del Balsas y en la región costera entre Michoacán y el Istmo de Tehuantepec. Este hecho ya quedó puesto de manifiesto para los árboles del btc mediante los valores numéricos dados a conocer por Trejo y Dirzo (2002), pero no hay mucha duda de que cabe extrapolarlo para la totalidad de flora de esta comunidad vegetal.

Cuadro 2. Géneros con mayor representación de especies que se distribuyen en forma exclusiva o preferencial en el btc de México.

Abutilon	*Colubrina*	*Heliotropium*	*Marsdenia*	*Serjania*
Acacia	*Cordia*	*Indigofera*	*Matelea*	*Sida*
Acalypha	*Croton*	*Ipomoea*	*Mimosa*	*Sideroxylon*
Aristolochia	*Cuphea*	*Jatropha*	*Opuntia*	*Stenocereus*
Ayenia	*Desmodium*	*Justicia*	*Otopappus*	*Tillandsia*
Brongniartia	*Dioscorea*	*Leucaena*	*Passiflora*	*Triumfetta*
Bursera	*Diospyros*	*Lonchocarpus*	*Perymenium*	*Trixis*
Caesalpinia	*Euphorbia*	*Lysiloma*	*Randia*	*Verbesina*
Calliandra	*Gonolobus*	*Manihot*	*Ruellia*	*Vernonia*
Cephalocereus	*Heliocarpus*	*Marina*	*Senna*	

En el Cuadro 2 se enumeran 49 géneros que, de acuerdo con la literatura y los herbarios consultados, son los que están representados en el btc de México por un mayor número de especies que se distribuyen en forma exclusiva o preferencial en el mismo.

En este conjunto de nuevo predominan las Leguminosae (con 12 componentes), seguidas por Compositae (con 5 géneros). Sin embargo, faltan por completo las Gramineae y las Orchidaceae, pero en cambio aparecen miembros de otras familias que, si bien no registran muchos géneros, si marcan su presencia por un significativo número de especies. Estas son: Aristolochiaceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Convolvulaceae, Dioscoreaceae, Lythraceae, Passifloraceae y Tiliaceae. Descuellan sobre todo *Bursera* (Burseraceae), *Euphorbia* (Euphorbiaceae), *Ipomoea* (Convolvulaceae) y *Mimosa* (Leguminosae), cada una con más de 50 especies.

El Cuadro 3 integra una lista (indudablemente incompleta) de 96 géneros cuyas especies de árboles se registran como dominantes o cuantitativamente importantes en la biomasa del btc de muchas localidades de México. La magnitud de esta enumeración es una evidente muestra de la baja similitud florística que a menudo tienen entre sí los btc no sólo de diferentes regiones del país, sino también con frecuencia de distintos rodales de una misma comarca.

AFINIDADES GEOGRÁFICAS DE LA FLORA

Trejo Vázquez (1998) realizó ya un examen inicial de las afinidades geográficas de la flora del btc de México, basado en 917 especies, pertenecientes 368 géneros de árboles y arbustos inventariados en diferentes regiones del país. De tal modo el ejercicio que a continuación se expone cabe considerarlo como complementario del estudio mencionado, al que a continuación se hará referencia como TV98.

El Cuadro 4 define el análisis de la distribución geográfica total de los 749 géneros de fanerógamas reconocidos en este trabajo como representativos del btc en el territorio de la República. Las proporciones encontradas confirman en primera instancia el conocido hecho de que la flora del btc de México sólo tiene muy escasas ligas con el norte y se encuentra preponderantemente vinculada con la de Centro y Sudamérica. Para enfatizar esta relación cabe señalar que la mayor parte de los 25 géneros que extienden su área de distribución de México a Estados Unidos, no penetra profundamente al interior de ese último país y su área corresponde a la denominada por Rzedowski (1991) como Megaméxico 1. Este aspecto coincide bien con lo encontrado por TV98.

Cuadro 3. Géneros con al menos una especie arbórea registrada en la literatura como dominante o cuantitativamente importante en el btc de México o en alguna de sus comunidades sucesionales.

Acacia	*Erythrina*	*Pachycereus*
Actinocheita	*Erythroxylon*	*Parmentiera*
Achatocarpus	*Escontria*	*Pilosocereus*
Agonandra	*Esenbeckia*	*Piptadenia*
Albizia	*Eugenia*	*Piscidia*
Alvaradoa	*Euphorbia*	*Pistacia*
Amphipterygium	*Eysenhardtia*	*Pithecellobium*
Apoplanesia	*Ficus*	*Plumeria*
Beaucarnea	*Fouquieria*	*Pseudobombax*
Bernardia	*Fraxinus*	*Pseudosmodingium*
Brahea	*Gossypium*	*Psidium*
Brongniartia	*Guaiacum*	*Randia*
Bunchosia	*Guazuma*	*Sabal*
Bursera	*Gymnopodium*	*Savia*
Caesalpinia	*Gyrocarpus*	*Senna*
Capparis	*Haematoxylon*	*Sideroxylon*
Cedrela	*Hampea*	*Simarouba*
Ceiba	*Hauya*	*Spondias*
Cephalocereus	*Havardia*	*Stemmadenia*
Cercidium	*Helicteres*	*Stenocereus*
Cnidoscolus	*Heliocarpus*	*Swietenia*
Coccoloba	*Hintonia*	*Tabebuia*
Cochlospermum	*Ipomoea*	*Tecoma*
Colubrina	*Jacaratia*	*Terminalia*
Comocladia	*Jatropha*	*Thevetia*
Conzattia	*Leucaena*	*Thouinia*
Cordia	*Lonchocarpus*	*Trichilia*
Croton	*Lysiloma*	*Viguiera*
Cyrtocarpa	*Mimosa*	*Vitex*
Dalbergia	*Neobuxbaumia*	*Wimmeria*
Diospyros	*Neomillspaughia*	*Ziziphus*
Ehretia	*Ocotea*	*Zuelania*

Cuadro 4. Análisis de la distribución geográfica total de los 749 géneros de fanerógamas enumerados en el Apéndice.

Tipo de distribución	Núm. de géneros	Porcentaje del total
Cosmopolita o cercana a cosmopolita	39	5.2
Pantropical o cercana a pantropical	141	19.0
América	35	4.7
México a Sudamérica	243	32.4
América tropical y África	28	3.7
Hemisferio norte	3	0.4
México y Centroamérica	85	11.3
México y Estados Unidos	25	3.3
México y las Antillas	3	0.4
México	59	7.9
Otros tipos de distribución	88	11.7
Total	749	100

Por otro lado es interesante comentar que de los 243 géneros comunes con la flora de Sudamérica, más de la mitad existe también en las Antillas. Sin embargo, los compartidos sólo por México y las islas del Caribe son únicamente tres, circunstancia que indica una más bien escasa vinculación directa con la flora de este archipiélago, igualmente encontrada por TV98.

Con África tampoco existe una relación cercana. No obstante, llama la atención la presencia de 28 géneros comunes entre América tropical y ese continente, situación que en gran medida procede atribuir al hecho de que en grandes extensiones de África prevalece un clima cálido estacional de larga temporada de sequía.

En cuanto al endemismo, TV98 encontró que 5.4% de géneros 60% de las especies registran una distribución restringida a los límites políticos de México. Descubrió asimismo que las proporciones de estos elementos varían muy notablemente de un lugar a otro y así, a nivel de género, entre los sitios inventariados descollaron por sus valores elevados (16.2 a 23.1%) dos de la cuenca alta del Papaloapan y uno de la Depresión del Balsas, mientras que el de Tamaulipas y el de Yucatán carecieron por completo de estas plantas.

El presente inventario reveló la presencia de una significativamente mayor (7.9%) proporción de géneros de distribución restringida a México que la encon-

trada por TV98. Tal discrepancia es interesante e indica que el endemismo a este nivel taxonómico está más pronunciado en el sotobosque, en la sinusia epifítica y probablemente en los claros en medio del btc que en el dosel arbóreo del mismo. Los miembros de las familias Compositae, Acanthaceae, Alliaceae, Cucurbitaceae, Crassulaceae, Orchidaceae, Malvaceae y Malpighiaceae son los principales responsables de esta desigualdad numérica.

De los 59 géneros de distribución restringida a los límites de México, 26 están constituidos por una sola especie y de éstos nueve únicamente se conocen de la localidad tipo o también de algunos lugares aledaños.

Para el género *Bursera*, que es uno de los más característicos componentes del btc mexicano pueden ofrecerse los datos numéricos del Cuadro 5.

Cuadro 5. Algunos datos numéricos relativos a las especies mexicanas del género *Bursera*.

Total de especies conocidas de México	89
Número estimado de especies adicionales, aún por describirse o definirse	aprox. 20
Número de especies conocidas endémicas a los límites de México	80
Número de especies solo conocidas de uno o dos estados contiguos de la República	38
Número de especies solo conocidas de la localidad tipo y de lugares aledaños	19
Número de especies de distribución restringida a la Depresión del Balsas	23
Número de especies que prosperan en forma exclusiva o preferencial en el btc	79

En términos de mayores disyunciones cabe apuntar cerca de dos decenas de géneros representados en México y en Sudamérica, sin que se conozca su presencia en el istmo centroamericano ni en las Antillas. Entre estas quizás el más notable es el caso de *Lennoa*, pequeño parásito de raíces de otras plantas herbáceas, relativamente bien distribuido en México, con penetración a Guatemala, y registrado también de la región costera atlántica de Colombia y Venezuela.

En resumen, la flora del btc de México es de carácter esencialmente neotropical, con una cuantiosa participación de elementos locales, probablemente en su mayoría autóctonos, tanto a nivel de especie, como también de género y aun de familia, pues una de ellas (Pterostemonaceae) se registra exclusiva de los límites de nuestro país y dos (Fouquieriaceae y Plocospermataceae) no exceden las fronteras de Megaméxico.

ORÍGENES DE LA FLORA DEL BTC DE MÉXICO

Existen numerosos indicios de que el btc tiene una larga historia en nuestro país y en tal sentido se pronuncian tanto la riqueza como la distribución heterogénea de su flora, al igual que la considerable magnitud de su endemismo, hechos que ya se conocían desde hace algún tiempo.

Más recientemente, mediante estudios de desenvolvimiento filogenético y de consecuente "reloj molecular", realizados con base en las secuencias de ADN de núcleo y de cloroplasto, se ha podido confirmar la existencia de este tipo de vegetación en México al menos a partir del Cenozoico Temprano (hace 50 a 60 millones de años) (de Nova et al., 2011; Becerra et al., 2012). Estas investigaciones fundamentaron sus conclusiones mediante datos derivados de la cronología evolutiva de los componentes del género *Bursera*, cuantioso grupo de especies muy estrechamente vinculado con el btc de toda el área mesoamericana.

En términos de orígenes, varios autores, entre otros A. H. Gentry (1995: 165, 167), postularon que la flora de los btc americanos deriva esencialmente de la de las selvas propias de ambientes cálido-húmedos del continente. Sin embargo, como ya lo puntualizó Challenger (1998: 389-390), esta procedencia sólo se manifiesta en México en una proporción limitada. Dada la ubicación geográfica de nuestro país, es muy probable que durante largas épocas y en forma bastante continua existían en él más superficies caracterizadas por la pluviosidad de tipo estacional que por las de clima francamente lluvioso. De esta manera el btc debe haber tenido suficiente tiempo para desarrollar una propia y diversa flora termófila, como lo pueden ejemplificar los numerosos endemismos, así como los cuantiosos géneros de Compositae, Malvaceae, Anacardiaceae, Acanthaceae, Rhamnaceae, Rutaceae, al igual que no pocos de las Leguminosae.

El grueso, si no la totalidad, de los representantes de Cactaceae, Agavaceae y Nolinaceae, así como de *Condalia* y *Fouquieria* del btc de México definitivamente no deriva de antecesores propios de las selvas húmedas y su origen cabe buscarlo más bien en los matorrales xerófilos. Muchos de los géneros de Compositae, al igual que *Carex, Echeveria, Lamourouxia, Lobelia, Prunus, Salvia, Stachys, Thalictrum, Tigridia, Vicia* y algunos otros marcan una vinculación con la flora de los encinares y bosques de coníferas de México, en cambio al menos varios de los de Gramineae provienen verosímilmente de la de los pastizales y de la vegetación sabanoide.

Si bien es evidente que las afinidades geográficas de los géneros del btc de México se dirigen en forma mayoritaria hacia el sur (Centro y Sudamérica), tal liga en buena medida se debe al hecho de que al norte de nuestro país no existen en la

actualidad las condiciones ambientales propicias para el crecimiento de la mayoría de las plantas ecológicamente ligadas con el btc y no sería correcto deducir de allí una casi global procedencia meridional.

Aquí es apropiado hacer referencia al trabajo de Wendt (1998), quien calculó que al menos una cuarta parte de los géneros de árboles del dosel de los bosques tropicales húmedos de la vertiente atlántica de México han entrado a este país por la vía migratoria laurásica en la época (Cenozoico Temprano) cuando los climas cálidos predominaron en la mayor parte del Planeta. De manera paralela, Sousa y Delgado (1988) consideraron que una significativa fracción de los géneros mexicanos de Leguminosae usaron la misma entrada. Entre tales elementos florísticos cuentan tanto los originarios de la propia Laurasia, como también los procedentes de Gondwana, que utilizaron este camino de desplazamiento.

Es muy similar el caso del género *Bursera*, uno de los más característicos del btc de México, que pertenece a una familia francamente gondwaniana. Sin embargo, se sabe (Rzedowski, 1991: 17) que su distribución geográfica actual, así como la información del registro fósil, claramente sugieren que no ha arribado desde el sur.

Varios otros géneros, como *Bourreria, Cordia, Ehretia, Ficus, Lonchocarpus, Nectandra, Ocotea, Sideroxylon, Zanthoxylum* (Wendt, op. cit.), así como *Celtis, Fraxinus, Loeselia, Pinguicula, Prunus, Rhus, Salvia, Stachys* y probablemente otro cuantioso contingente más, deben también ingresado por el norte.

De esta manera cabe visualizar la flora actual del btc de México como un amalgama de elementos de procedencia y vías de entrada bastante diversas, y como un conjunto de manifiesta individualidad propia, nutrida mediante intercambios con las comunidades vegetales contiguas y sobre todo a través de largos procesos evolutivos de sus diversos componentes.

AGRADECIMIENTOS

Varios colegas tuvieron la bondad de revisar y depurar las listas de las familias de su competencia: Acanthaceae – Thomas F. Daniel; Convolvulaceae – Eleazar Carranza; Cucurbitaceae – Rafael Lira; Euphorbiaceae (sensu lato) – Victor W. Steinmann; Leguminosae – Mario Sousa, Malpighiaceae – William R. Anderson; Orchidaceae – Rolando Jiménez y Eric Hágsater; Scrophulariaceae (sensu lato) – Emmanuel Pérez. Además Silvia Salas, Victor Steinmann e Irma Trejo leyeron un manuscrito preliminar y enriquecieron el texto con sus comentarios, adiciones y sustracciones. Los autores agradecen profundamente esta valiosa colaboración.

Rosa María Murillo y Damián Piña auxiliaron en la apropiada preparación del mapa. A Georgina Ortega se le dan las gracias por la ayuda recibida para encontrar fuentes bibliográficas. El trabajo fue realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C., del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

LITERATURA CITADA

Becerra, J. X., K. Noge, S. Olivier y D. L. Venable. 2012. The monophylly of *Bursera* and its impact for divergence times of Burseraceae. Taxon 61: 333-343.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México, D.F. 847 pp.

De-Nova, J. A., R. Medina, J. C. Monter, A. Weeks, J. A. Rosell, M. E. Olson, J. E. Eguiarte y S. Magallón. 2011. Insights into the construction of species-rich Mesoamerican dry tropical forests: the diversification of *Bursera* (Burseraceae, Sapindales). New Phytologist 193: 276-287.

Fryxell, P. A. 1988. Malvaceae of Mexico. Syst. Bot. Monogr. 25: 1-522.

Fryxell, P. A. 2001. Tiliaceae, Sterculiaceae, Bombacaceae. Flora Novo-Galiciana 3: 64-159.

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of tropical dry forests. In. Bullock, S. H., H. A. Mooney y E. Medina. Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press. Cambridge. pp. 146-194.

Gentry, H. S. 1942. Rio Mayo plants. Carn. Inst. Wash. Publ. 527: 1-328.

Gentry, H. S. 1946. Sierra Tacuichamona – a Sinaloan plant locale. Bull. Torr. Bot. Club 73: 356-362.

Guízar Nolasco, E. 2000. Bibliografía sobre el bosque tropical caducifolio. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. Bol. Técn. 32: 1- 263.

Hágsater, E., M. Soto, G. Salazar, R. Jiménez, M. López y R. Dressler. 2005. Orquídeas de México. Instituto Chinoin, A.C., México, D.F. 304 pp.

Leavenworth, W. C. 1946. A preliminary study of the vegetation of the region between Cerro Tancitaro and the Rio Tepalcatepec, Michoacan, Mexico. Amer. Midl. Natur. 36: 137-206.

McVaugh, R. et al., Flora Novo-Galiciana. 1983-2001. The University of Michigan Press y The University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, Mich. Vols. 3, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Miranda, F. 1941. Estudios sobre la vegetación de México. I. La vegetación de los cerros al sur de la Meseta de Anáhuac – el cuajiotal. An. Inst. Biol. Méx. 12: 569-614.

Miranda, F. 1942. Estudios sobre la vegetación de México. II. Notas generales sobre la vegetación del suroeste del estado de Puebla. An. Inst. Biol. Méx. 13: 417-450.

Miranda, F. 1943. Estudios sobre la vegetación de México. IV. Algunas características de la flora y de la vegetación de la zona de Acatlán, Puebla. An. Inst. Biol. Méx. 14: 407-421.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la cuenca del río de las Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8: 95-114.

Miranda, F. 1948. Datos sobre la vegetación de la cuenca alta del Papaloapan. An. Inst. Biol. Méx. 19: 333-364.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3-21.

Rzedowski, J. y C. Calderón. 1987. El bosque tropical caducifolio en la región mexicana del Bajío. Trace 12: 12-21.

Shreve, F. 1937. The vegetation of the Cape region of Baja California. Madroño 4: 105-113.

Sousa S., M. y A. Delgado S. 1998. Leguminosas mexicanas: fitogeografía, endemismo y orígenes. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Diversidad biológica de México, orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 449-493.

Trejo Vázquez, R. I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y con el suelo. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 210 pp.

Trejo Vázquez, I. 1999. El clima de la selva baja caducifolia en México. Invest. Geogr. Bol. 39: 40-51.

Trejo, I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forests: a national and local analysis in Mexico. Biol. Conserv. 94: 133-142.

Trejo, I. y R. Dirzo. 2002. Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. Biodivers. Conserv. 11: 2063-2048.

Wendt, T. 1998. Composición, afinidades florísticas y orígenes de la flora arbórea del dosel de los bosques tropicales húmedos de la vertiente mexicana del Atlántico. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) Diversidad biológica de México, orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., pp. 581-664.

Recibido en mayo de 2012.

Aceptado en junio de 2012.

APÉNDICE

Géneros de fanerógamas con al menos una especie que habita en forma exclusiva o preferencial en el bosque tropical caducifolio de México. Los marcados con asterisco (*) son endémicos a los límites de la República.

Acanthaceae
Anisacanthus, *Aphanosperma**, *Aphelandra*, *Carlowrightia*, *Chileranthemum*, *Dicliptera*, *Dyschoriste*, *Elytraria*, *Gypsacanthus**, *Henrya*, *Holographis**, *Hoverdenia**, *Justicia*, *Louteridium*, *Mexacanthus**, *Odontonema*, *Poikilacanthus*, *Ruellia*, *Stenandrium*, *Tetramerium*

Achatocarpaceae
Achatocarpus

Agavaceae
Agave, *Manfreda*, *Yucca*

Alliaceae
Allium, *Bessera**, *Dandya**, *Milla*, *Petronymphe**

Amaranthaceae
Alternanthera, *Amaranthus*, *Celosia*, *Chamissoa*, *Gomphrena*, *Iresine*, *Lagrezia*

Amaryllidaceae
Hymenocallis, *Sprekelia**, *Zephyranthes*

Anacardiaceae
*Actinocheita**, *Comocladia*, *Cyrtocarpa**, *Pistacia*, *Psudosmodingium**, *Rhus*, *Spondias*

Annonaceae
Annona, *Sapranthus*

Anthericaceae
Echeandia

Apocynaceae
Alstonia, *Asclepias*, *Blepharodon*, *Cynanchum*, *Dictyanthus*, *Echites*, *Fernaldia*, *Forsteronia*, *Funastrum*, *Gonolobus*, *Haplophyton*, *Laubertia*, *Macroscepis*, *Mandevilla*, *Marsdenia*, *Matelea*, *Metastelma*, *Microdactylon**, *Pentalinon*, *Plumeria*, *Polystemma*, *Prestonia*, *Prosthecidiscus*, *Rauvolfia*, *Stemmadenia*, *Tabernaemontana*, *Telosiphonia*, *Thenardia*, *Thevetia*, *Vallesia*

Araceae
Anthurium, *Philodendron*

Araliaceae
Aralia, *Sciadodendron*

Aristolochiaceae
Aristolochia

Basellaceae
Anredera

Begoniaceae
Begonia

Bignoniaceae
Adenocalymma, *Amphilophium*, *Anaemopegma*, *Arrabidaea*, *Clytostoma*, *Cydista*, *Distictis*, *Godmania*, *Macfadyena*, *Mansoa*, *Melloa*, *Parmentiera*, *Phaedranthus**, *Pithecoctenium*, *Stizophyllum*, *Tabebuia*, *Tecoma*, *Xylophragma*

Bombacaceae
Ceiba, *Pseudobombax*

Apéndice. Continuación.

Boraginaceae
Bourreria, *Cordia*, *Ehretia*, *Heliotropium*, *Tournefortia*, *Varronia*

Bromeliaceae
Aechmea, *Billbergia*, *Bromelia*, *Catopsis*, *Hechtia*, *Pitcairnia*, *Tillandsia*, *Viridantha**

Burseraceae
*Beiselia**, *Bursera*

Buxaceae
Buxus

Cactaceae
Acanthocereus, *Backebergia**, *Cephalocereus*, *Cylindropuntia*, *Disocactus*, *Echinocereus*, *Escontria**, *Ferocactus*, *Hylocereus*, *Mammillaria*, *Melocactus*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbaumia**, *Nopalea*, *Opuntia*, *Pachycereus*, *Peniocereus*, *Pereskia*, *Pereskiopsis*, *Pilosocereus*, *Polaskia**, *Pterocereus**, *Selenicereus*, *Stenocereus*

Campanulaceae
Diastatea, *Lobelia*

Capparaceae
Capparis, *Cleome*, *Crataeva*, *Forchhameria*, *Gynandropsis*, *Morisonia*, *Polanisia*

Caricaceae
Jacaratia, *Jarilla*

Caryophyllaceae
Drymaria

Celastraceae
Crossopetalum, *Elaeadendron*, *Hemiangium*, *Pristimera*, *Schaefferia*, *Wimmeria*

Chrysobalanaceae
Couepia, *Licania*

Clusiaceae
Clusia

Cochlospermaceae
Amoreuxia, *Cochlospermum*

Combretaceae
Combretum, *Terminalia*

Commelinaceae
Callisia, *Commelina*, *Thyrsanthemum**, *Tinantia*, *Tradescantia*, *Tripogandra*

Compositae
Acourtia, *Adenophyllum*, *Ageratina*, *Ageratum*, *Baccharis*, *Baltimora*, *Bidens*, *Boeberoides**, *Bolanosa**, *Brickellia*, *Calea*, *Carminatia*, *Chromolaena*, *Chrysanthellum*, *Coreocarpus**, *Cosmos*, *Critonia*, *Decachaeta*, *Delilia*, *Dyssodia*, *Eryngiophyllum**, *Espejoa*, *Eupatoriastrum*, *Flaveria*, *Fleischmannia*, *Florestina*, *Flourensia*, *Flyrella*, *Galeana*, *Galinsoga*, *Gochnatia*, *Grindelia*, *Guardiola*, *Gymnolaena*, *Heliopsis*, *Hofmeisteria**, *Jaliscoa**, *Jaumea*, *Koanophyllon*, *Lagascea*, *Lasianthaea*, *Melampodium*, *Mikania*, *Montanoa*, *Onoseris*, *Otopappus*, *Pachythamnus*, *Parthenium*, *Pectis*, *Perityle*, *Perymenium*, *Philactis*, *Pittocaulon**, *Porophyllum*, *Psacalium*, *Roldana*, *Sanvitalia*, *Sclerocarpus*, *Senecio*, *Simsia*, *Sinclairia*, *Stevia*, *Steviopsis*, *Stuessya**, *Tagetes*, *Tehuana**, *Tetrachyron*, *Tithonia*, *Tragoceros*, *Tridax*, *Trigonospermum*, *Trixis*, *Verbesina*, *Vernonia*, *Viguiera*, *Wedelia*, *Zaluzania*, *Zinnia*

Convolvulaceae
Bonamia, *Calycobolus*, *Convolvulus*,

Apéndice. Continuación.

Cuscuta, *Evolvulus*, *Ipomoea*, *Jacquemontia*, *Merremia*, *Operculina*

Costaceae
Costus

Crassulaceae
Echeveria, *Graptopetalum*, *Pachyphytum**, *Sedum*, *Thompsonella**

Cucurbitaceae
*Apatzingania**, *Cayaponia*, *Chalema**, *Cionosicyos*, *Cucurbita*, *Cyclanthera*, *Dieterlea**, *Doyerea*, *Echinopepon*, *Ibervillea*, *Luffa*, *Melothria*, *Microsechium*, *Polyclathra*, *Rytidostylis*, *Schizocarpum*, *Sechiopsis*, *Sicydium*, *Sicyos*

Cytinaceae
Bdallophytum

Cyperaceae
Bulbostylis, *Carex*, *Cyperus*, *Fimbristylis*, *Kyllinga*, *Scleria*

Dilleniaceae
Tetracera

Dioscoreaceae
Dioscorea

Ebenaceae
Diospyros

Erythroxylaceae
Erythroxylum

Euphorbiaceae
Acalypha, *Adelia*, *Argythamnia*, *Bernardia*, *Cnidoscolus*, *Croton*, *Dalechampia*, *Dalembertia*, *Enriquebeltrania**, *Euphorbia*, *Jatropha*, *Manihot*, *Ophellantha*, *Sapium*, *Sebastiania*, *Stillingia*, *Tragia*

Fouquieriaceae
Fouquieria

Gesneriaceae
Achimenes, *Eucodonia**

Gramineae
Anthephora, *Aristida*, *Arundinella*, *Axonopus*, *Bouteloua*, *Cathestecum*, *Cenchrus*, *Chaetium*, *Chloris*, *Chusquea*, *Ctenium*, *Diectomis*, *Digitaria*, *Elyonurus*, *Eragrostis*, *Eriochloa*, *Euclasta*, *Gouinia*, *Guadua*, *Heteropogon*, *Hilaria*, *Ixophorus*, *Lasiacis*, *Leptochloa*, *Muhlenbergia*, *Oplismenus*, *Otatea*, *Panicum*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Pereilema*, *Rhipidocladium*, *Schizachyrium*, *Setaria*, *Setariopsis*, *Sorghastrum*, *Sporobolus*, *Trachypogon*, *Tripsacum*, *Tristachya*, *Urochloa*

Hernandiaceae
Gyrocarpus

Hydrophyllaceae
Nama, *Wigandia*

Iridaceae
Alophia, *Cypella*, *Eleutherine*, *Nemastylis*, *Tigridia*

Julianiaceae
Amphipterygium

Krameriaceae
Krameria

Labiatae
*Asterohyptis**, *Hyptis*, *Salvia*, *Stachys*

Apéndice. Continuación.

Lauraceae
Licaria, *Nectandra*, *Ocotea*

Leguminosae
Acacia, *Acaciella*, *Adenopodia*, *Aeschynomene*, *Albizia*, *Apoplanesia*, *Ateleia*, *Bauhinia*, *Brongniartia*, *Caesalpinia*, *Calliandra*, *Calopogonium*, *Canavalia*, *Cassia*, *Centrosema*, *Cercidium*, *Chaetocalyx*, *Chamaecrista*, *Chloroleucon*, *Clitoria*, *Conzattia**, *Coursetia*, *Crotalaria*, *Cynometra*, *Dalbergia*, *Dalea*, *Desmanthus*, *Desmodium*, *Diphysa*, *Entadopsis*, *Enterolobium*, *Eriosema*, *Erythrina*, *Eysenhardtia*, *Galactia*, *Gliricidia*, *Haematoxylum*, *Harpalyce*, *Havardia*, *Hesperothamnus*, *Heteroflorum**, *Hoffmannseggia*, *Hybosema*, *Indigofera*, *Lennea*, *Leucaena*, *Lonchocarpus*, *Lysiloma*, *Machaerium*, *Macroptilium*, *Marina*, *Microlobius**, *Mimosa*, *Mucuna*, *Myrospermum*, *Myroxylon*, *Neptunia*, *Nissolia*, *Oxyrrhynchus*, *Pachecoa*, *Pachyrrhizus*, *Parkinsonia*, *Pediomelum*, *Peltophorum*, *Phaseolus*, *Piptadenia*, *Piscidia*, *Pithecellobium*, *Platymiscium*, *Poeppigia*, *Poiretia*, *Pterocarpus*, *Ramirezella*, *Rhynchosia*, *Senna*, *Sesbania*, *Sphinctospermum**, *Stylosanthes*, *Styphnolobium*, *Tephrosia*, *Teramnus*, *Vicia*, *Vigna*, *Zapoteca*, *Zornia*

Lennoaceae
Lennoa

Lentibulariaceae
Pinguicula

Loasaceae
Eucnide, *Gronovia*, *Mentzelia*, *Sclerothrix*

Loranthaceae
Cladocolea, *Psittacanthus*, *Struthanthus*

Lythraceae
Cuphea

Malpighiaceae
Banisteriopsis, *Bronwenia*, *Bunchosia*, *Byrsonima*, *Calcicola**, *Callaeum*, *Carolus*, *Echinopterys**, *Galphimia*, *Gaudichaudia*, *Heteropterys*, *Hiraea*, *Lasiocarpus*, *Malpighia*, *Mascagnia*, *Psychopterys*, *Stigmaphylon*, *Tetrapterys*

Malvaceae
Abutilon, *Allosidastrum*, *Allowissadula*, *Anoda*, *Bakeridesia*, *Bastardia*, *Bastardiastrum**, *Batesimalva*, *Briquetia*, *Cienfuegosia*, *Dendrosida*, *Dirhamphis*, *Gaya*, *Gossypium*, *Hampea*, *Herissantia*, *Hibiscus*, *Hochreutinera*, *Horsfordia*, *Kosteletzkya*, *Lopimia*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Peltaea*, *Periptera**, *Phymosia*, *Pseudabutilon*, *Robinsonella*, *Sida*, *Sidastrum*, *Wissadula*

Maranthaceae
Calathea, *Thalia*

Meliaceae
Cedrela, *Guarea*, *Swietenia*, *Trichilia*

Menispermaceae
Disciphania, *Hyperbaena*

Moraceae
Dorstenia, *Ficus*, *Maclura*

Myrtaceae
Calyptranthes, *Eugenia*, *Myrcianthes*, *Psidium*

Nolinaceae
Beaucarnea, *Nolina*

Apéndice. Continuación.

Nyctaginaceae
Boerhavia, *Commicarpus*, *Grajalesia*, *Guapira*, *Mirabilis*, *Neea*, *Okenia*, *Pisonia*, *Pisoniella*, *Salpianthus*, *Torrubia*

Ochnaceae
Ouratea

Olacaceae
Schoepfia, *Ximenia*

Oleaceae
Forestiera, *Fraxinus*

Onagraceae
Gongylocarpus, *Hauya*, *Lopezia*

Opiliaceae
Agonandra

Orchidaceae
Aulosepalum, *Barkeria*, *Bletia*, *Brassavola*, *Catasetum*, *Clowesia*, *Cyrtopodium*, *Deiregyne*, *Dendrophylax*, *Dichromanthus*, *Encyclia*, *Epidendrum*, *Erycina**, *Govenia*, *Habenaria*, *Hexalactris*, *Leochilus*, *Malaxis*, *Mesadenus*, *Mormodes*, *Myrmecophila*, *Oncidium*, *Physogyne**, *Prostechea*, *Rhynchostele*, *Sarcoglottis*, *Scaphyglottis*, *Schiedeella*, *Trichocentrum*, *Triphora*

Orobanchaceae
Buchnera, *Lamourouxia*, *Melasma*

Oxalidaceae
Oxalis

Palmae
Brahea, *Sabal*

Papaveraceae
Bocconia

Passifloraceae
Passiflora

Phyllanthaceae
Astrocasia, *Margaritaria*, *Meineckia**, *Phyllanthus*, *Savia*

Phytolaccaceae
Agdestis, *Stegnosperma*

Picodendraceae
Piranhea

Piperaceae
Peperomia, *Piper*

Picramniaceae
Alvaradoa

Plantaginaceae
Bacopa, *Conobea*, *Russelia*, *Schistophragma*, *Scoparia*

Plocospermataceae
Plocosperma

Plumbaginaceae
Plumbago

Polemoniaceae
Bonplandia, *Loeselia*

Polygalaceae
Polygala, *Securidaca*

Polygonaceae
Antigonon, *Coccoloba*, *Gymnopodium*, *Neomillspaughia*, *Podopterus*, *Ruprechtia*

Apéndice. Continuación.

Portulacaceae
Portulaca, *Talinum*

Pterostemonaceae
*Pterostemon**

Ranunculaceae
Clematis, *Thalictrum*

Rhamnaceae
Colubrina, *Condalia*, *Gouania*, *Karwinskia*, *Krugiodendron*, *Zizyphus*

Rosaceae
Prunus

Rubiaceae
Arachnothryx, *Bouvardia*, *Chiococca*, *Chomelia*, *Coutaportla**, *Crusea*, *Deppea*, *Diodella*, *Diphragmus**, *Exostema*, *Glossostipula*, *Guettarda*, *Hamelia*, *Hedyotis*, *Hintonia*, *Machaonia*, *Mitracarpus*, *Paederia*, *Randia*, *Rogiera*, *Simira*, *Sommera*

Rutaceae
Amyris, *Casimiroa*, *Esenbeckia*, *Helietta*, *Megastigma*, *Monniera*, *Pilocarpus*, *Polyaster**, *Stauranthus**, *Zanthoxylum*

Salicaceae
Casearia, *Homalium*, *Neopringlea*, *Prockia*, *Samyda*, *Xylosma*

Sapindaceae
*Balsas**, *Cardiospermum*, *Cupania*, *Exothea*, *Houssayanthus*, *Matayba*, *Paullinia*, *Sapindus*, *Serjania*, *Thouinia*, *Thouinidium*, *Ungnadia*, *Urvillea*

Sapotaceae
Sideroxylon

Scrophulariaceae
Capraria

Simaroubaceae
Castela, *Recchia**

Smilacaceae
Smilax

Solanaceae
Capsicum, *Cestrum*, *Datura*, *Lycianthes*, *Nicotiana*, *Physalis*, *Solandra*, *Solanum*

Spigeliaceae
Spigelia

Sterculiaceae
Ayenia, *Byttneria*, *Guazuma*, *Helicteres*, *Melochia*, *Physodium**, *Waltheria*

Theophrastaceae
Bonellia

Thymeleaceae
Daphnopsis

Tiliaceae
Corchorus, *Heliocarpus*, *Luehea*, *Trichospermum*, *Triumfetta*

Trigoniaceae
Trigonia

Turneraceae
Piriqueta, *Turnera*

Ulmaceae
Celtis, *Phyllostylon*

Umbelliferae
Arracacia, *Prionosciadium*, *Rhodosciadium*

Apéndice. Continuación.

Urticaceae
Discocnide, *Myriocarpa*, *Pilea*, *Pouzolzia*, *Urera*, *Urtica*

Valerianaceae
Valeriana

Verbenaceae
Bouchea, *Citharexylum*, *Lantana*, *Lippia*, *Petrea*, *Priva*, *Stachytarpheta*, *Tamonea*, *Vitex*, *Xolocotzia**

Violaceae
Hybanthus

Viscaceae
Phoradendron

Vitaceae
Ampelocissus, *Ampelopsis*, *Cissus*

Zamiaceae
Dioon

Zygophyllaceae
Guaiacum, *Kallstroemia*



Acta Botanica Mexicana 102: 25-30 (2013)

UNA NUEVA ESPECIE DE *TRADESCANTIA* (COMMELINACEAE) DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO

Sergio Zamudio[1, 3], Adolfo Espejo-Serna[2], Ana Rosa López-Ferrari[2] y Jacqueline Ceja-Romero[2]

[1]Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío,
Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[2]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa,
División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología,
Apdo. postal 55-535, 09340 México, D.F., México.
[3]Autor para la correspondencia: sergio.zamudio@inecol.edu.mx

RESUMEN

Se describe e ilustra *Tradescantia murilloae* Zamudio, Espejo, López-Ferrari et Ceja, una nueva especie del estado de Querétaro. El taxon aquí descrito se compara con *T. crassifolia* Cav., especie con características similares, de la cual difiere por la presencia de un rizoma conspicuo y por las hojas y flores más pequeñas, así como por las características del sustrato y el tipo de vegetación en el que crece.

Palabras clave: Commelinaceae, México, Querétaro, *Tradescantia*.

ABSTRACT

Tradescantia murilloae Zamudio, Espejo, López-Ferrari et Ceja, a new species from Querétaro, Mexico is described and illustrated. The new taxon is compared with *T. crassifolia* Cav., a species with similar characteristics from which differs by the presence of a conspicuous rhizome, smaller leaves and flowers and different substrate and vegetation type in which it grows.

Key words: Commelinaceae, Mexico, Querétaro, *Tradescantia*.

En el año 2009 se publicó el fascículo de la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes correspondiente a la familia Commelinaceae (Espejo et al., 2009), en

el cual se registra la presencia de ocho especies de *Tradescantia* para la zona de estudio. Sin embargo, como resultado de exploraciones botánicas realizadas recientemente por el primer autor en el municipio de San Joaquín, en el estado de Querétaro, se recolectó material del género que no corresponde a ninguna de las plantas incluidas en el fascículo y que representa además un taxon no descrito para la ciencia, por lo que se propone como:

Tradescantia murilloae Zamudio, Espejo, López-Ferrari & Ceja, sp. nov. Fig. 1 A y C; Fig. 2 A, C y D.

Herba erecta perennis, usque 60 cm alta, rhizomatosa, rhizoma breve, plagiotropum; radices cylindrici tuberosi distaliter incrassati; folia ovata vel



Fig. 1. A. *Tradescantia murilloae* (*S. Zamudio* y *cols. 15160*); B. *T. crassifolia* (*A. R. López-Ferrari* y *cols. 2494*); C. detalle de la flor de *T. murilloae* (*S. Zamudio* y *cols. 15160*); D. detalle de la flor de *T. crassifolia* (*J. Ceja* y *A. Mendoza R. 1558*).

elliptica, tenua, 1.5-6 cm longa, 1-2.7 cm lata, vagina laxa; inflorescentiae plerumque terminales cymis jugatis cum dua folia conjuncta dispositae, pedunculis 5-7.5 mm, acrescentibus et recurvatis post anthesin; flores ca. 2.5 cm diametro; sepala elliptica vel ovati-elliptica, acuta; petala ample ovata, 12-12.5 mm longa, 9.5-10.5 mm lata, acuta, azurea; capsula et semina ignota.



Fig. 2. A. ejemplar completo de *T. murilloae* (*S. Zamudio* y *cols. 15160*); B. material tipo de *T. crassifolia* en el herbarium cavanillesianum (MA); C. detalle del haz de la lámina foliar de *T. murilloae* (*S. Zamudio* y *cols. 15160*); D. detalle del envés de la lámina foliar de *T. murilloae* (*S. Zamudio* y *cols. 15160*); E. detalle del haz de la lámina foliar de *T. crassifolia* (*A. R. López Ferrari* y *cols. 1207*); F. detalle del envés de la lámina foliar de *T. crassifolia* (*A. R. López Ferrari* y *cols. 1207*).

Planta herbácea perenne de hasta 60 cm de alto, densamente viloso-lanosa; rizomas cortos, plagiótropos, cilíndricos; raíces cilíndricas, de 15 a 23 cm de largo, con engrosamientos tuberosos de 2 a 4 cm de largo y de ca. 1.5 cm de diámetro en su porción terminal; tallo cilíndrico, más o menos ramificado pero dejando siempre una porción basal libre de 5 a 11 cm de largo, densamente viloso-lanoso; hojas ovadas a elípticas, delgadas, de 1.5 a 6 cm de largo, de 1 a 2.7 cm de ancho, redondeadas en la base y con una vaina laxa, de 3 a 5 mm de largo, acuminadas en el ápice, densamente lanoso-vilosas en ambas superficies. Inflorescencias generalmente terminales, formadas por pares de cimas asociadas a dos hojas pareadas, conduplicadas; pedicelos de 5 a 7.5 mm de largo, viloso-lanosos, acrescentes y recurvados después de la antesis; flores de ca. 2.5 cm de diámetro; sépalos elípticos a ovado-elípticos, libres, de 6 a 7 mm de largo, de 3.5 mm de ancho, verdes, agudos en el ápice, densamente viloso-lanosos; pétalos ampliamente ovados, libres, de 12 a 12.5 mm de largo, de 9.5 a 10.5 mm de ancho, azules, agudos en el ápice; estambres subiguales, filamentos lineares, de 5.5 a 6 mm de largo, azules, densamente barbados cerca de la base, anteras de ca. 1 mm de largo, amarillas, con el conectivo amplio; ovario globoso, de ca. 2 mm de largo, de ca. 1.5 mm de diámetro, densamente piloso, estilo de ca. 4.5 mm de largo, blanco-azuloso. Cápsula y semillas no vistas.

Tipo: México, Querétaro, municipio de San Joaquín, aproximadamente 5 km al NE de Apartadero, por la brecha a Álamos, 20°59'15.1" N, 99°28'38.1" W, laderas de rocas calizas y lutitas con matorral submontano, 1 400 m, 23.VII.2011, *S. Zamudio, A. E. Zamudio* y *R. M. Murillo 15160* (holotipo: IEB; isotipo UAMIZ).

Ejemplares adicionales examinados: Querétaro: municipio San Joaquín, La Redonda, aproximadamente 6 km al NE de El Apartadero, 21°00'00" N, 99°28'23" W, matorral submontano sobre laderas de rocas calizas, 30.V.2009, *S. Zamudio* y *A. González 14461* (IEB); municipio de San Joaquín, aproximadamente 5 km al NE de El Apartadero, por la brecha a Álamos, 20°59'15" N, 99°28'37" W, 1 480 m, laderas calizas con matorral submontano, 20.VII.2011, *S. Zamudio* y *G. Aguilar 15097* (IEB).

Distribución y hábitat: *Tradescantia murilloae* se conoce hasta ahora sólo del municipio de San Joaquín, en el estado de Querétaro, donde crece sobre laderas con sustratos calizos y vegetación de matorral submontano, entre 1 400 y 1 480 m s.n.m. Florece durante el mes de julio.

Etimología: El epíteto específico honra a la Biól. Rosa María Murillo, encargada de la producción editorial de Acta Botanica Mexicana, quien por muchos años ha dedicado su tiempo y su trabajo a esta importante revista.

La nueva especie presenta similitudes con *Tradescantia crassifolia*, sin embargo difiere de esta especie en varios caracteres, como puede apreciarse en el Cuadro 1 y las figuras anexas.

Cuadro 1. Caracteres comparativos de *Tradescantia murilloae* Zamudio, Espejo, López-Ferrari & Ceja y *T. crassifolia* Cav.

	Tradescantia murilloae	*Tradescantia crassifolia*
Raíces	Cilíndricas y largas, con engrosamientos tuberosos alejados de la base de la planta	Tuberosas, generalmente con los engrosamientos cercanos a la base de la planta, ocasionalmente distales
Rizoma	Presente	Ausente, a veces la parte basal del tallo decumbente y enraizando en los nudos
Tallo	Ramificado por arriba de una porción basal de 5 a 11 cm de largo	Simple o poco ramificado
Hojas	Delgadas, ovadas a elípticas, densa y persistentemente viloso-lanosas en ambas superficies	Carnosas, oblongo-ovadas a elípticas o lanceoladas, glabrescentes en el haz, densamente lanosas en el envés
Inflorescencias	Mayormente terminales	Axilares y terminales
Pétalos	12 x 10 mm, azules y agudos en el ápice	18-20 x 17-19 mm, rosados a azul-violáceos y redondeados en el ápice
Estambres	Filamentos 5.5 a 6 mm largo	Filamentos 9 a 11 mm largo
Hábitat	matorral submontano, sobre sustratos calizos	pastizales y sitios abiertos en bosque tropical caducifolio, encinares, pinares y matorrales, sobre diversos sustratos

LITERATURA CITADA

Espejo Serna, A., A. R. López-Ferrari y J. Ceja Romero. 2009. Commelinaceae. In: Rzedowski y Calderón de Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes Fascículo 162. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, México. 122 pp.

Recibido en febrero de 2012.

Aceptado en septiembre de 2012.

Acta Botanica Mexicana 102: 31-37 (2013)

NOTA SOBRE *ONOCLEOPSIS HINTONII* (ONOCLEACEAE), UN NUEVO REGISTRO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

Felipe Gómez-Noguez[1,2], Aniceto Mendoza-Ruiz[1] y Blanca Pérez-García[1]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Biología, Laboratorio de Biología de Pteridofitas, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, Delegación Iztapalapa, 09340 México, D.F., México.
[2]Autor para la correspondencia: tindalo129@gmail.com

RESUMEN

Se reporta por primera vez a O*nocleopsis hintonii* para el estado de Hidalgo, México, adicionando el registro de la familia Onocleaceae Pic. Serm. Se presentan datos relativos a su morfología y las características de sus esporas.

Palabras clave: Hidalgo, México, nuevo registro, Onocleaceae, *Onocleopsis*.

ABSTRACT

Onocleopsis hintonii is reported for the first time for the state of Hidalgo, Mexico, adding the Onocleaceae Pic. Serm. family record. Data on their morphology and characteristics of their spores are presented.

Key words: Hidalgo, Mexico, new record, Onocleaceae, *Onocleopsis*.

Dentro del proyecto de tesis de maestría del primer autor, en el Municipio de Molango de Escamilla y sus alrededores, se hizo trabajo de campo de febrero del 2009 a marzo del 2010, realizando 12 excursiones a la Sierra Hidalguense, en la localidad de Río Malila, en donde se recolectó material biológico, en particular pteridofitas. En una exploración dentro del bosque, se encontró creciendo entre las rocas y a lo largo de un arroyo, una población de helechos con hojas dimórficas, que

resultó corresponder a *Onocleopsis hintonii* F. Ballard. Después de hacer una revisión bibliográfica y consultar los herbarios ENCB, FCME, MEXU y UAMIZ, no se hallaron registros de esta especie para el estado de Hidalgo.

La población es pequeña, se encuentra en el fondo de un barranco en un fragmento de bosque mesófilo de montaña (BMM), en donde existen afloramientos de rocas sedimentarias (calizas y lutitas) del Jurásico Superior; predominan los suelos luvisoles órticos y cambisoles éutricos; el clima es de tipo C(fm)-b(e)g (Ramírez-Trejo et al., 2004). La flora vascular del lugar, en el estrato arbóreo, se encuentra caracterizada por *Liquidambar styraciflua* L. y *Quercus* L., en el sotobosque se desarrollan numerosas herbáceas y entre ellas sobresalen otras pteridofitas como *Adiantum andicola* Liebm., *Asplenium abscissum* Willd., *Cystopteris fragilis* (L.) Berhn., *Dennstaedtia globulifera* (Poir.) Hieron., *Diplazium lonchophyllum* Kunze, *Holodictyum ghiesbreghtii* (E. Fourn.) Maxon, *Llavea cordifolia* Lag., *Pellaea ovata* (Desv.) Weath., *Selaginella pallescens* (C. Presl) Spring, *Tectaria heracleifolia* (Willd.) Underw. y *Woodwardia martinezii* Maxon ex Weath.; otros helechos como *Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée, *C. xalapense* Fée, *Pecluma sursumcurrens* (Copel.) M. G. Price, *Pleopeltis crassinervata* (Fée) T. Moore, *Polypodium lepidotrichum* (Fée) Maxon, y *P. plebeium* Schltdl. & Cham., se encuentran como epífitas sobre los troncos de árboles de la zona.

La ubicación taxonómica del género monotípico *Onocleopsis* F. Ballard ha variado de acuerdo con el criterio de los autores; ha sido considerado dentro de las Woodsiaceae (Riba, 1995; Tejero-Díez y Arreguín-Sánchez, 2004), Dryopteridaceae (Gastony y Ungerer, 1997) o Aspleniaceae (Tahuilán et al., 2003). Sin embargo, Smith et al. (2006) lo incluyen como uno de los cuatro géneros que conforman a las *Onocleaceae* Pic. Serm., ante lo cual se reconoce una nueva familia para el estado de Hidalgo.

Onocleopsis hintonii es una especie poco común, propia de bosques mesófilos de montaña (BMM). Históricamente, fue encontrada por primera vez en Oaxaca por Conzatti & González en 1847 (Ballard, 1948), sin embargo la descripción fue hecha por Ballard, a partir de un ejemplar herborizado recolectado por Hinton en el municipio de Temascaltepec, Estado de México (Ballard, 1945). Posteriormente ha sido registrada para los estados de Guerrero, Oaxaca, Morelos (Tryon y Tryon, 1982; Riba et al., 1996), Jalisco, Michoacán, Puebla (Tahuilán et al., 2003, Mickel y Smith, 2004) y Chiapas (Tejero-Díez y Arreguín-Sánchez, 2004). El hallazgo de la misma en la sierra hidalguense, aislada de las localidades conocidas en la vertiente del Pacífico y centro de México, plantea la posibilidad del desarrollo de una variedad o forma para la Sierra Madre Oriental, razón por la cual se revisó el material

depositado en los herbarios, se confrontó con el recolectado en Hidalgo y se elaboró la descripción de la especie a fin que sea más completa e incluya las variaciones de las poblaciones.

El material recolectado (esporas), junto con los ejemplares de respaldo (*F. Gómez N.-273 y F. Gómez N.-282*), se encuentran depositados en el Herbario Metropolitano "Dr. Ramón Riba y Nava Esparza" (UAMIZ) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. La planta se encontró aproximadamente a 200 metros adentro del bosque al lado de la carretera federal 105 Pachuca - Tampico, kilómetro 118, entre el rancho San Antonio y la Finca Casaigne, cercanas al Río Malila, con coordenadas 20°43'21" N y 98°43'36" W, a una altitud de 1507m , en BMM.

Onocleopsis hintonii es una planta terrestre, con rizoma erecto de hasta 1 m de alto, firme, a veces estolonífero en la base y con escamas en el ápice; éstas son linear lanceoladas y largamente atenuadas, de 1 a 4 mm de ancho por 6 a 28 mm de largo, son de color pardo claro a obscuro (Fig. 1B). Hojas dimórficas de 50 a 130 cm de largo (Fig. 1A); el pecíolo mide de 2 a 5 mm de diámetro, es de color pajizo y escamoso adaxialmente, las escamas miden de 1 a 3 mm de ancho por 13 a 18 mm de largo; la lámina de la hoja estéril es pinnada, ovado lanceolada, mide de 33 a 130 cm de largo y de 30 a 45 cm de ancho, su ápice es pinnatífido, el raquis es escasamente escamoso, las escamas se limitan a la base de la cara adaxial; presenta de 13 a 25 pares de pinnas, alternas a opuestas, enteras a lobadas, las pinnas miden de 15 a 24 cm de largo por 2.6 a 4.5 cm de ancho, con margen dentado a aserrado; las pinnas basales se encuentran reducidas en tamaño y con una aurícula acroscópica (Fig. 1C), el ápice de las pinnas es largamente acuminado a cuneado, y la venación es reticulada, la vena media está flanqueada por areolas grandes que se extienden entre las venas secundarias (Fig. 1D); la hoja fértil presenta escaso tejido laminar (Figs. 1E y 1F), de 10 a 21 cm de ancho y de 68 a 130 cm de largo, la lámina es 3 pinnada, las pinnas sulcadas en la cara adaxial, con numerosas escamas adaxialmente sólo en la base de las pinnas. Los soros se encuentran envueltos por un tejido papiráceo de color blanco, que corresponde al indusio (Fig. 1F), y constituyen el último segmento de la hoja fértil. Las esporas son monoletes y clorofílicas, de 48 x 65 µm en promedio, presentan perisporio de 8 µm de grosor, de ornamentación reticulada, ligeramente plegado y flácidamente rodeando a la exina (Fig. 1G), número cromosómico $n=40$.

Las características generales de las esporas de *Onocleopsis hintonii* fueron descritas por Lloyd (1971). En el análisis L-O concordamos con lo descrito por Kato y Sahashi (1980), el perisporio presenta una superficie irregularmente equinada sobre estructuras similares a muri de 1 µm de alto y de 0.5 µm de ancho, separadas por áreas similares a lúmenes de diámetro inferior a 2 µm. Utilizando microscopía

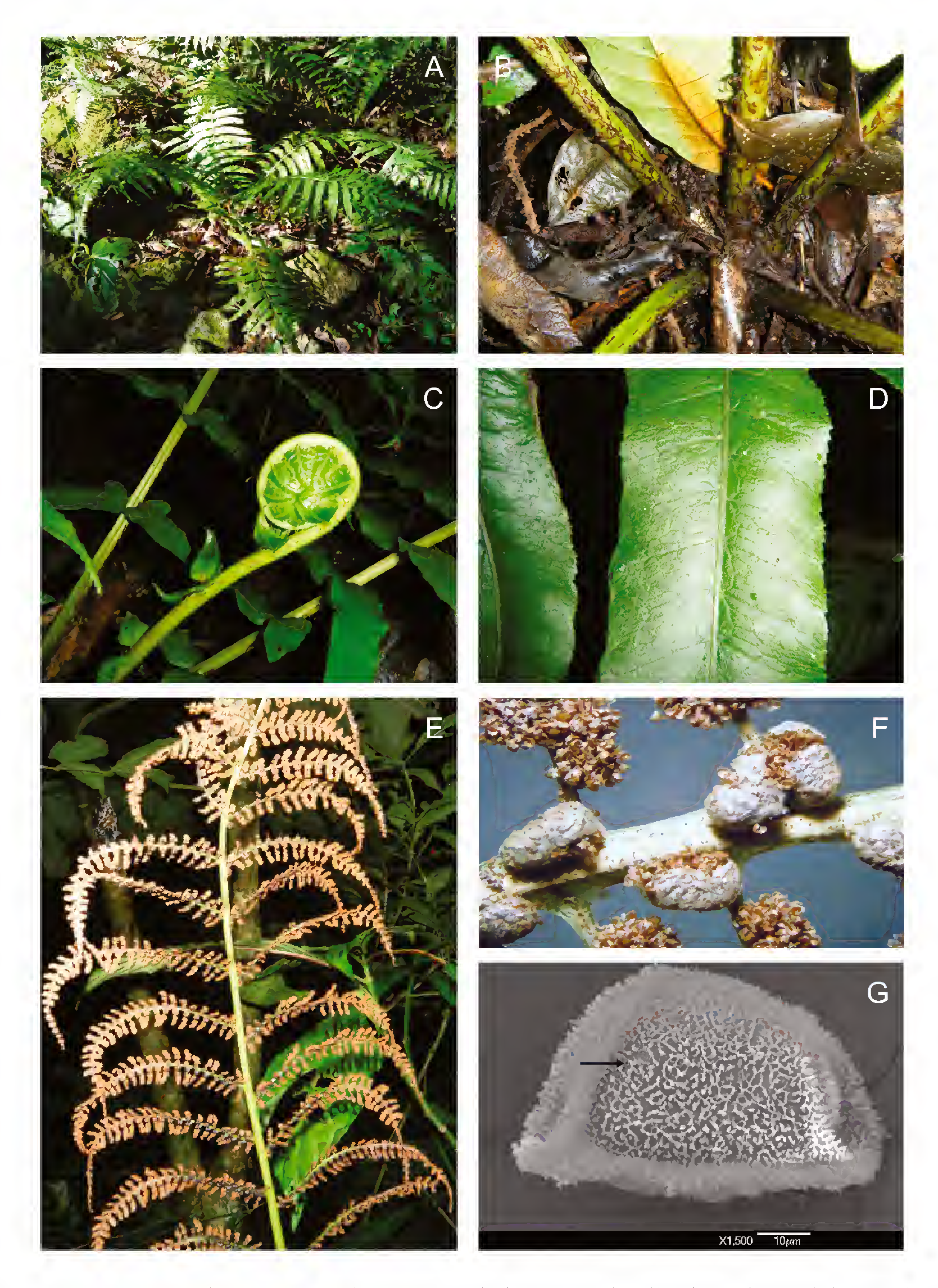


Fig. 1. *Onocleopsis hintonii*. A. planta en su hábitat; B. detalle de la base del pecíolo; C. primordio foliar circinado; D. fragmento de pinna estéril con venación reticulada y margen aserrado; E. hoja fértil madura; F. detalle de las pinnas fértiles, nótese el indusio vestigial 6x. G. espora monolete, vista ecuatorial (MEB) se muestra una ornamentación de retículo incompleto con cristas en los muri (reticulum cristatum), y algunos foveolos (flecha).

electrónica de barrido (MEB), las características de la espora concuerdan con las descritas por Tryon y Lugardon (1990), quienes mencionan la presencia de un perisporio cavado con la parte interna papilada y la superficie con equinas distribuidas uniformemente sobre los pliegues toscos e irregulares; sin embargo en la figura 1G se puede apreciar que dichos pliegues son rectos con un patrón geométrico, presente en las vistas distal y ecuatorial; además se aprecian foveolos presentes en el perisporio. Estas diferencias puede deberse a la fuente del material examinado, obtenido de muestras de herbario en los trabajos previos, y tomado de material fresco para el presente estudio.

A pesar de que se han llevado acabo estudios pteridológicos recientes que han aportado nuevos registros para la entidad (Luna et al., 1994; Alcántara y Luna, 2001; Ponce-Vargas et al., 2006; Cuevas-Hernández y Sánchez-González, 2009; Mendoza-Ruiz y Pérez-García, 2009; Ramírez-Cruz et al., 2009; Ceja-Romero et al., 2010), que adicionados a los 12 consignados para el municipio de Tenango de Doria (Sánchez-González, *com. pers.*) y el aquí señalado alcanzan la cifra de 314 especies, agrupadas en 73 géneros y 29 familias, aún hace falta trabajo de campo para tener un mejor conocimiento de la pteridoflora del estado.

La carencia de registros de *O. hintonii* en la zona de estudio puede estar relacionada con la falta de colectas en la región, pero también con el estado incipiente de la población, ya que por el tamaño del rizoma del material recolectado cabe la posibilidad de que se trate de una población joven.

De acuerdo con Riba (1995) el intervalo altitudinal registrado para la especie es de los 1300 a los 2800 m, creciendo siempre en barrancas o cañadas húmedas, cerca de afluentes de agua, a lo largo de riachuelos y/o debajo de caídas de agua. Podría ser posible encontrar otras poblaciones de *O. hintonii* en otras zonas de la sierra hidalguense con orografía parecida, dentro de la subprovincia Carso-Huasteco, donde se hallan numerosas laderas abruptas, cañones y lomeríos, como en los municipios de Tlanchinol, Xochicoatlán, Calnali, entre otros; región que de acuerdo con Sanginés-Franco et al. (2011) mostró una mayor riqueza de helechos en la provincia de la Sierra Madre Oriental.

La distribución de esta especie en BMM, aunada a la rareza del hallazgo, el bajo número de individuos y poblaciones; así como a su singular exclusividad para México y Guatemala es sustento para su futura inclusión en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo) bajo la categoría “amenazada” (Anónimo, 2010).

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (beca 224680) al programa de Posgrado de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, a los Bióls. Karla Castillo y Ricardo Valdez así como al Ing. A. Iván Gómez por el apoyo en el trabajo de campo; a la Dra. Silvia Espinosa Matías por el procesamiento de muestras y obtención de imágenes de MEB de esporas, a la M. en C. Ana Rosa López-Ferrari por sus comentarios y sugerencias para enriquecer el manuscrito; a la Biól. Rosa María Murillo por la revisión crítica del manuscrito y al personal de los herbarios ENCB, FCME, MEXU y UAMIZ. A los revisores anónimos por sus valiosos comentarios y sugerencias.

LITERATURA CITADA

Alcántara, A. y I. Luna V. 2001. Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. Acta Bot. Mex. 54: 51-87.

Anónimo. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo). Consultado el 26 de julio de 2011. http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

Ballard, F. 1945. A new fern genus from Mexico and Guatemala. Amer. Fern J. 35(1): 1-3.

Ballard, F. 1948. Further Notes on *Onocleopsis*. Amer. Fern J. 38(4): 125-132.

Ceja-Romero, J., A. Mendoza-Ruiz, A. R. López-Ferrari, A. Espejo-Serna, B. Pérez-García y J. García-Cruz. 2010. Las epífitas vasculares del estado de Hidalgo, México: Diversidad y distribución. Acta Bot. Mex. 93: 1-39.

Cuevas-Hernández, A. L. y A. Sánchez-González. 2009. Contribución al estudio florístico de helechos y selaginelas de la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, estado de Hidalgo, México. Memorias del VII Congreso Nacional sobre áreas Naturales Protegidas de México, San Luis Potosí. Consultado el 26 de mayo 2011. http://www.congresoanps.gob.mx/

Gastony, G. J. y M. C. Ungerer. 1997. Molecular systematic and revised taxonomy of the onocleid ferns (Dryopteridaceae: Onocleeae). Amer. J. Bot. 84(6): 840-849.

Kato, M. y N. Sahashi. 1980. Affinities in the onocleoid ferns. Acta Phytotax. Geobot. 31(4-6): 127-138.

Lloyd, R. M. 1971. Systematics of the onocleoid ferns. Univ. Calif. Publ. Bot. 61: 1-93.

Luna, V. I., S. Ocegueda C. y O. Alcántara A. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Aut. México, Ser. Bot. 65(1): 31-62.

Mendoza-Ruiz, A. y B. Pérez-García. 2009. Helechos y licopodios de México Vol. I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Autónoma Metropolitana. México. D.F., México. 287 pp.

Mickel, J. T. y A. R. Smith. 2004. The pteridophytes of Mexico. Mem. New York Bot. Gard. 88: 1-1054.

Ponce-Vargas, A., I. Luna-Vega, O. Alcántara-Ayala y C. A. Ruiz-Jiménez. 2006. Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla, Hidalgo, México. Rev. Mex. Biodiv. 77: 177-190.

Ramírez-Cruz, S., A. Sánchez-González y D. Tejero-Díez. 2009. La pteridoflora del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 84: 35-44.

Ramírez-Trejo, R., B. Pérez-García y A. Orozco-Segovia. 2004. Analysis of fern spore banks from the soil of three vegetation types in the central region of Mexico. Amer. J. Bot. 91(5): 682-688.

Riba, R. 1995. *Onocleopsis* F. Ballard. In: Moran, R. C. & R. Riba (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. I. Psilotaceae a Salviniaceae. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum. México, D. F., México. pp. 246-247.

Riba, R., L. Pacheco, A. Valdés y Y. Sandoval. 1996. Pteridoflora del estado de Morelos, México. Lista de familias, géneros y especies. Acta Bot. Mex. 37: 45-65.

Sanginés-Franco, C., I. Luna-Vega, O. Alcántara A. y R. Contreras-Medina. 2011. Distributional patterns and biogeographic analysis of ferns in the Sierra Madre Oriental. Amer. Fern J. 101(2): 81-104.

Smith, A. R., K. M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider y P. G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55(3): 705-731.

Tahuilán M, J. U., M. L. Arreguín-Sánchez y R. Fernández-Nava. 2003. Revisión de los géneros *Onocleopsis*, *Plecosorus* y *Polystichum* (Aspleniaceae-Pteridophyta) para la cuenca del río Balsas, México. Polibotánica 15: 113-146.

Tejero-Díez, D. y M. L. Arreguín-Sánchez. 2004. Lista con anotaciones de los pteridófitos del estado de México. Acta Bot. Mex. 69: 1-82.

Tryon, A. F. y B. Lugardon. 1990. Spores of the Pteridophyta: surface, wall structure and diversity based on electron microscope studies. Springer-Verlag. Nueva York, USA. 647 pp.

Tryon, R. M. y A. F. Tryon. 1982. Fern and allied plants with special reference to tropical America. Springer-Verlag. New York, USA. 857 pp.

Recibido en febrero de 2011.

Aceptado en octubre de 2012.



Acta Botanica Mexicana 102: 39-76 (2013)

NEW RECORDS OF RED ALGAE (RHODOPHYTA) FOR CABEZO REEF, NATIONAL PARK SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO, GULF OF MEXICO

Citlalli Galicia-García[1], Néstor M. Robinson[1]
and Yuri B. Okolodkov[2,3]

[1]Instituto Tecnológico de Boca del Río, Laboratorio de Biología, km 12 Carretera Veracruz-Córdoba, 94290 Boca del Río, Veracruz, México.
[2]Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Laboratorio de Botánica Marina y Planctología, Calle Hidalgo 617, Colonia Río Jamapa, 94290 Boca del Río, Veracruz, México.
[3]Author for correspondence: yuriokolodkov@yahoo.com

ABSTRACT

Descriptions of 21 red algal species collected in March and November 2008 and June 2010 are given. They are considered new records for Cabezo reef in the southeastern part of the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano (NPSAV), southwestern Gulf of Mexico. The new records belong to the genera *Amphiroa, Bryothamnion, Ceramium, Ceratodictyon, Colaconema, Galaxaura, Hypnea, Jania, Laurencia, Liagora, Neosiphonia, Pneophyllum, Polysiphonia, Porolithon, Stylonema, Titanophycus* and *Yuzurua*. The families Rhodomelaceae and Corallinaceae contain the largest number of species (6 and 5, respectively). Descriptions include morphometric and biological data and are accompanied by photographs and line drawings for each species. Geographic distribution of these algae in the State of Veracruz, park and the Gulf of Mexico are also provided. *Polysiphonia pseudovillum* is a new record for the Gulf of Mexico, while *Colaconema hallandicum* and *Ceratodictyon planicaule* are new records for the park. Nine species have been found as epiphytes mainly on green and red algae. Tetrasporangia were the dominant reproductive structures found in the studied species during both rainy and dry seasons. Vegetative and reproductive thalli of 10 species from the NPSAV were usually smaller compared to those of the same species found in the Caribbean.

Key words: anatomy, Gulf of Mexico, new records, red algae, taxonomy.

RESUMEN

Se presentan las descripciones de 21 especies de algas rojas colectadas en marzo y noviembre de 2008 y junio de 2010. Estas se consideran nuevos registros para el arrecife Cabezo ubicado en la parte sureste del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) en el suroeste del Golfo de México, y pertenecen a los géneros *Amphiroa, Bryothamnion, Ceramium, Ceratodictyon, Colaconema, Galaxaura, Hypnea, Jania, Laurencia, Liagora, Neosiphonia, Pneophyllum, Polysiphonia, Porolithon, Stylonema, Titanophycus* y *Yuzurua*. Las familias Rhodomelaceae y Corallinaceae son las mejor representadas en cuanto al número de especies (6 y 5, respectivamente). Las descripciones incluyen datos morfométricos y biológicos y están acompañadas con fotografías y dibujos a línea para cada especie. Se presenta la distribución geográfica de estas algas en el estado de Veracruz, el parque y el Golfo de México. *Polysiphonia pseudovillum* es nuevo registro para el Golfo de México, mientras que *Colaconema hallandicum* y *Ceratodictyon planicaule* lo son para el parque. Nueve especies se encontraron como epífitas principalmente de algas verdes y rojas. Las estructuras reproductoras que predominaron en las algas estudiadas tanto en la época de lluvias como en la de secas fueron los tetrasporangios. Los talos vegetativos y reproductivos de 10 especies del PNSAV fueron usualmente más pequeños comparados con los de los mismos taxa encontrados en el Caribe.

Palabras clave: algas rojas, anatomía, Golfo de México, nuevos registros, taxonomía.

INTRODUCTION

Mexico has 11,593 km of coastline with various physiographic characteristics and climate types (Contreras-Espinosa, 1993). Both morphological and ecological diversity of macroalgae of the littoral zone are high; however, our knowledge, especially regarding management of this diversity, is still poor (Galicia-García & Morales-García, 2007). Mexico in general is no longer at the initial stage of marine phycological exploration (Pedroche & Sentíes-Granados, 2003); however, that is not the case for macroalgal flora of the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano (NPSAV). The NPSAV is a marine protected area with an elevated marine biodiversity, including macroalgae. Taking into account all floristic, ecological and taxonomic studies on macroalgae performed in the NPSAV until 2011, nine reefs out of 25, including Cabezo reef, have not been considered at all, although floristic studies prevail among others (Huerta, 1960;

Humm & Hildebrand, 1962; De la Campa-Guzmán, 1965; Mendoza-González & Mateo-Cid, 1985; Lehman & Tunnell, 1992; Lehman, 1993; Mateo-Cid et al., 1996; Morales-García et al., 1997; Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Orduña-Medrano, 2004; Mateo-Cid, 2006). All these studies contributed to the knowledge of the species and their local distribution, their seasonality or other ecological aspects; however, only few works documented the algal morphology with photographs or line drawings, and most of previous studies were done in shallow water.

In the State of Veracruz, a total of 210 red algae species were found, and in the NPSAV in particular, 157 species (Galicia-García & Morales-García, 2007). The largest number of species was encountered in Isla de Enmedio, Isla Verde, Isla Sacrificios and Hornos reefs. This number is directly proportional to the number of studies carried out in these sites, followed by La Blanquilla, Santiaguillo, La Gallega, Punta Gorda, Giote, Ingenieros and Blanca reefs.

The main purposes of the present study were to contribute to our knowledge of the red algae of the NPSAV on the basis of the morphology of the species found in Cabezo reef and to document their records.

MATERIAL AND METHODS

In the southwestern Gulf of Mexico, in the coastal waters of the State of Veracruz, there are 31 coral reefs located on the continental shelf. Information on the general climate can be found in Anonymous (1987). The diurnal tidal range reaches 95 to 105 cm (Salas-Pérez et al., 2008; González et al., 2009). Average water temperature is 26.6 °C and usually fluctuates between 22.9 °C and 32 °C. The salinity offshore is about 36 to 38 psu (Carrillo et al., 2007; Okolodkov et al., 2007; Salas-Monreal et al., 2009). Cabezo reef is 6.2 km long and 2.5 km wide. It lies 15 km from the coastline at 19°04'26" N and 95°50'43" W (Fig. 1.). It is composed almost exclusively of coral fragments and lacking terrestrial vegetation.

During *Cepia* boat trips within the NPSAV, specimens of red algae were collected manually or with a knife on Cabezo reef while snorkeling at 0.5 to 1.5 m depth on 1 and 11 March 2008, 12 November 2008 and 3 June 2010. Algal specimens were placed into a 500-ml plastic bottle or a Ziplock plastic bag filled with seawater from the sampling site. Immediately after sampling, a stock 37% formaldehyde solution was added to the samples to a final concentration of 4%. The samples were incorporated into the collection of liquid samples and the herbarium of macroalgae

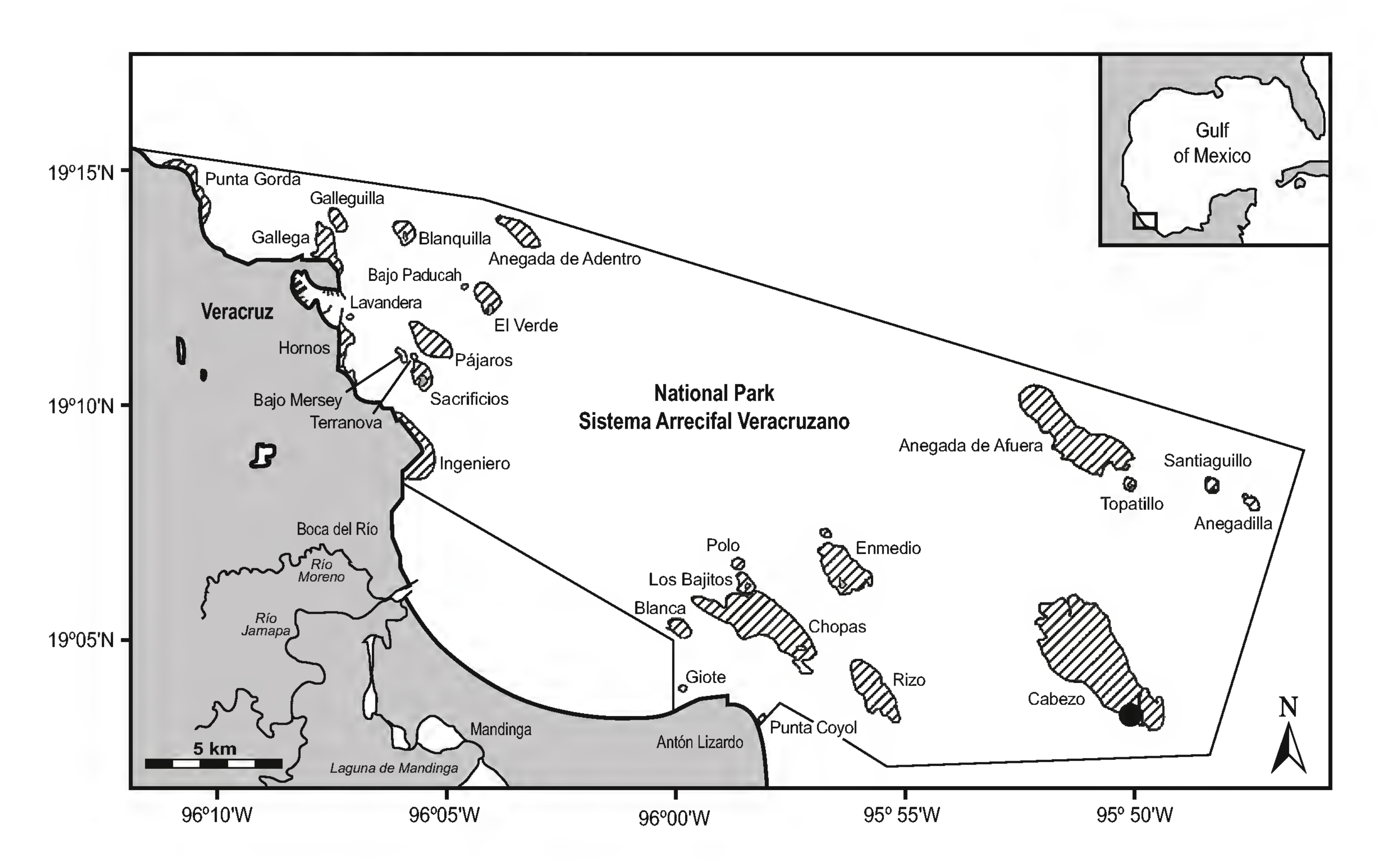


Fig. 1. Sampling site (filled circle) in the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano. Hatched areas are coral reefs.

of the ICIMAP-UV. In the laboratory, morphological features were observed using a stereomicroscope Carl Zeiss Stemi 2000C. When necessary, cross-sections of algal thalli were made with a razor blade and photographed using an Olympus BX51 microscope equipped with phase-contrast objectives and an Olympus C7070 Wide Zoom 7.1-megapixel digital camera. Specimens were identified with the use of specialized literature (Taylor, 1960; Joly, 1967; Schneider, 1983; Schneider & Searles, 1991; Littler & Littler, 2000; Fujii et al., 2001; Sentíes-Granados & Fujii, 2002; Dawes & Mathieson, 2008; Mateo-Cid & Mendoza-González, 2009). The status of the current names for each species was checked using AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2012) and Wynne (2011). Basionyms and synonyms were taken from the sources mentioned above.

Abbreviations used: bas. – basionym; diam. – diameter; GOM – Gulf of Mexico; ICIMAP-UV-AL – herbarium of macroalgae at the Institute for Marine Sciences and Fisheries of the University of Veracruz; LS – liquid sample; Mpio. – municipality; syn. - synonym.

RESULTS

Twenty-one species from 17 genera of red algae were identified from Cabezo reef. The families Rhodomelaceae and Corallinaceae contained the largest number of species (6 and 5, respectively). The descriptions include morphometric and biological data and are accompanied with photographs and line drawings for each species. Basionyms, synonyms and the data on the distribution in the State of Veracruz, NPSAV and the Gulf of Mexico are also given. The taxa are given in the order following Fredericq et al. (2009).

Division Rhodophyta
Class Stylonematophyceae
Family Stylonemataceae

1. ***Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew, 1956** (Pl. 1, Fig. 1-3; Pl. 8, Fig. 1-3)
Bas.: *Bangia alsidii* Zanardini, 1840: 136.
Syn.: *Goniotrichum alsidii* (Zanardini) M.A. Howe, 1914: 75; *Stylonema elegans* (Chauvin) V. May, 1965: 352, 354.

Thallus filamentous, 100-800 μm high and 12-25 μm in diam. Filaments uniseriate at the base and branched in the upper parts, fixed to the host by one minute discoid cell. Cells of the filaments 5-12.5 μm long and 5-10 μm in diam. Monospores globose, 7-10 μm in diam. Epiphyte on *Ceratodictyon intricatum* (Rhodophyta).

Examined specimens: LS-11 (1 March 2008).

NPSAV: Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta el Morro); Mpio. Pueblo Viejo: Laguna de Pueblo Viejo (Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 288; Schneider & Searles, 1991: 178, fig. 211; Dawes & Mathieson, 2008: 169, pl. 22, fig. 3, 4.

Class Florideophyceae
Family Colaconemataceae

2. ***Colaconema hallandicum* (Kylin) Afonso-Carillo, Sanson, Sangil et Diaz-Villa, 2007** (Pl. 1, Fig. 4 and 5; Pl. 8, Fig. 4 and 5)

Bas.: *Chantransia hallandica* Kylin, 1906: 123, fig. 8.
Syn.: *Achrochaetium hallandicum* (Kylin) Hamel, 1927: 20, fig. 19-21**;** *Audouinella hallandica* (Kylin) Woelkerling, 1973: 82, fig. 1-4.

Thallus filamentous, erect, 1 mm high, growing into one or two filaments from each basal cell. Branching subdichotomous or alternate. Basal cell subglobose or ellipsoidal, 15-20 µm in diam. and 7.5-25 µm long, not penetrating into the host plant. Cells of the erect axes rectangular, 45-50 µm long and 7.5-10 µm wide. Apices fusiform. Monosporangia lateral, solitary, sessile or with one basal cell 7.5-10 µm long. Monospores ovoid or subglobose, 12.5-13 µm in diam. Epiphytic on *Laurencia obtusa* (Hudson) J.V. Lamouroux (Rhodophyta) and *Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörning et Weber-Peukert (Phaeophyta).

Examined specimens: LS-1 (3 June 2010).

A new record for the NPSAV.

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (Laguna La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrillos) (Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Schneider, 1983: 9; Schneider & Searles, 1991: 202, fig. 238; Dawes & Mathieson, 2008: 178, pl. 23, fig. 3, 4.

Family Galaxauraceae

3. ***Galaxaura rugosa* (J. Ellis et Sol.) J.V. Lamouroux, 1816** (Pl. 1, Fig. 6-10; Pl. 8, Fig. 6-10)
Bas.: *Corallina rugosa* J. Ellis et Sol., 1786: 115, pl. 22, fig. 3.
Syn.: *Dichotomaria lapidescens* (J. Ellis et Sol.) Lam., 1816: 146; *Galaxaura lapidescens* (J. Ellis et Sol.) J.V. Lamouroux, 1816: 264; *Galaxaura annulata* J.V. Lamouroux, 1816: 263; *Hololnema liebmannii* Areschoug, 1854: 357; *Microthoe lapidescens* (J. Ellis et Sol.) Harvey, 1855: 553; *Galaxaura tomentosa* Kütz., 1858: 18, pl. 38, fig. 2; *Galaxaura elongata* J. Agardh, 1876: 529; *Galaxaura lapidescens* var. *annuligera* Piccone et Grunow in Piccone, 1884: 312.

Tetrasporophyte stage. Thallus erect, pseudoparenchymatous, rigid, moderately calcified, 9 cm high, forming dense mats, loses color rapidly after being exposed to light. Branching alternate, irregular, with extreme dichotomous branches.

Branches cylindrical, 0.5-1 cm long and 0.1-0.2 cm in diam., covered with hairlike filaments. Basal cells of the filaments usually bulbous, 25-40 µm in diam., sometimes absent. Surface filaments 300-400 µm long and 15-20 µm wide.

Gametophyte stage. Thallus erect, pseudoparenchymatous, rigid, moderately calcified, 5-7 cm high, forming dense mats, loses color rapidly after being exposed to light. Branching irregularly dichotomous. Branches cylindrical, 0.1-0.2 cm in diam. Medullar filaments scarce and immersed in dense mucilage, 10-25 µm in diam. Cortex formed by 3-4 rows of cells. Its surface smooth or with rare hairs. Surface cells rounded, pigmented, 15-25 µm in diam., polyhedric in surface view. Subsurface cells globose, not pigmented, sometimes fused (unlike in the genus *Tricleocarpa*). Spermatangia located in cavities of 200-350 µm. Spermatia 6-9 µm in diam.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 19, 19R, 23, 23R; LS-7, 20 (11 March 2008), 15, 25 (12 November 2008).

NPSAV: Blanquilla, Enmedio and Hornos reefs, Isla Sacrificios, Isla Santiaguillo, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos (Ortega et al., 2001).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 337; Littler & Littler, 2000: 60, 61 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 209, pl. 27, fig. 13-16.

Family Liagoraceae

4. ***Liagora ceranoides* J.V. Lamouroux, 1816** (Pl. 1, Fig. 11; Pl. 2, Fig. 1; Pl. 8, Fig. 11-13; Pl. 9, Fig. 1)
Syn.: *Liagora patens* P.L. Crouan et H.M. Crouan in Schramm et Mazé, 1865: 14; *Liagora prolifera* P.L. Crouan et H.M. Crouan in Mazé et Schramm, 1878: 185; *Liagora viscida* f. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Hauck in Rabenhorst, 1882: 65; *Liagora opposita* J. Agardh, 1896: 101; *Liagora pilgeriana* Zeh, 1912: 272.

Thallus pseudoparenchymatous, 6-10 cm high, forming compact tufts. Axes multiseriate, smooth and soft, moderately calcified. Rose or white, loses color rapidly after being exposed to light. Branching loose, branches 0.1-0.2 cm in diam., diminishing in size toward the apices. Medullar filaments 20-30 cm in diam., with cells slightly swollen, bead-shaped. Cortical filaments radially extending inside the calcified mucilage, with the apical cells 5-10 µm in diam. Spermatia 1-3 µm in diam., located at branch extremes. Carpogonial branches formed of 3-4 cells, 12-20 µm in diam. Holdfast discoid, 0.2-0.3 cm in diam.

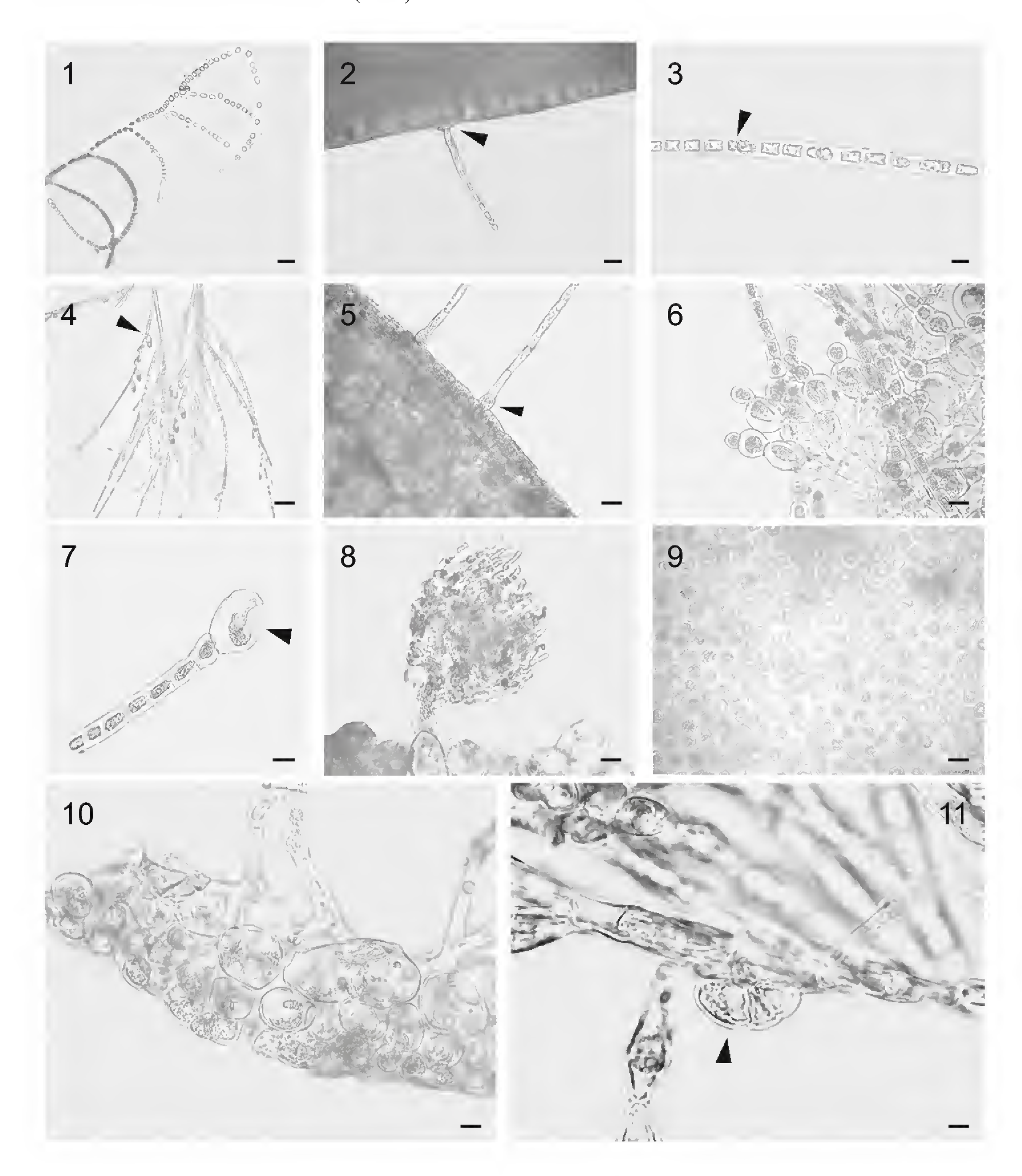


Plate 1. Fig. 1-3. *Stylonema alsidii*: 1. Branched filament. 2. Uniseriate filament with a discoid basal cell (arrowhead) that fixes to the host alga. 3. Mature filament with monospores (arrowhead). Fig. 4 and 5. *Colaconema hallandicum*: 4. Filaments with lateral, solitary, sessile monosporangia (arrowhead). 5. Erect axis with a globose initial spore (arrowhead). Fig. 6-10. *Galaxaura rugosa*: 6. Tetrasporophyte in transverse section. 7. Surface filament with a bulbous basal cell (arrowhead). 8. Gonimoblast. 9. Surface view of gametophyte thallus. 10. Transverse section of cortex of gametophyte showing compressed surface cells, oval subsurface cells and broad internal cells connected by means of medullar filaments. Fig. 11. *Liagora ceranoides*, cortical filaments with incurved carpogonial branch (arrowhead). Scale bars: 25 µm in Fig. 1-3 and 5-11; 50 µm in Fig. 4.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 66, 66R, 21, 21R; LS-16 (11 March 2008), 25 (12 November 2008), 30 (1 March 2008).

NPSAV: Blanquilla reef, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Santiaguillo, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Ortega et al., 2001).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 326; Littler & Littler, 2000: 50, 51 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 205, pl. 27, fig. 1, 2.

5. ***Titanophycus validus* (Harvey) Huisman, G.W. Saunders et A.R. Sherwood, 2006** (Pl. 2, Fig. 2 and 3; Pl. 9, Fig. 2-4)
Bas.: *Liagora valida* Harvey, 1853: 138, pl. 31A, fig. 1-5.
Syn.: *Liagora annulata* J. Agardh, 1876: 518; *Liagora tenuis* J. Agardh, 1896: 101; *Liagora rosacea* Zeh, 1912: 271; *Liagora pseudorobusta* K.C. Fan in K.C. Fan et Yung C. Wang, 1974: 489.

Thallus pseudoparenchymatous, 8 cm high, forming compact erect tufts, with multiseriate axes. Thallus rigid in the inferior and middle portions, with the terminal branchlets mucilagineous and delicate. Calcification is strong in the inferior part of the thallus and moderate in the middle portion. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching clearly dichotomous along the thallus. Main axes 700-1000 μm in diam., middle branches 550-750 μm in diam., and apices down to 400-600 μm. Medullar filaments 162-255 μm long and 17.5-25.0 μm wide. Cortical filaments radial, cylindrical to fusiform, 10 μm in diam., ramified 4 to 5 times. Apical cells pyriform, 7.5-9.0 μm in diam. Carpogonial branches formed of 4-5 cells, 11-13 μm in diam., slightly curved, located below the first branching of the cortical filaments. Carposporophytes hemispherical, 180-200 μm in diam., terminal on cortical filaments.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 67, 67R; LS-16 (11 March 2008), 23 (12 November 2008), 30 (1 March 2008).

NPSAV: Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Santiaguillo (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Veracruz: Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Ortega et al., 2001).

GOM: SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 327; Littler & Littler, 2000: 54, 55 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 205, pl. 27, fig. 3.

Family Corallinaceae

6. ***Amphiroa fragilissima* (L.) J.V. Lamouroux, 1816** (Pl. 2, Fig. 4-7; Pl. 9, Fig. 5-7)
Bas.: *Corallina fragilissima* Linnaeus, 1758: 806; 1759: 1305.

Thallus fragile, strongly calcified, 2-3 cm high, forming compact tangled tufts. Pale pink, white after being exposed to light. Branching dichotomous, segments 340-350 µm long and 370-400 µm wide, separated by a layer of shorter cells of 15-20 µm long. Intergenicula formed with 6 rows of cells per segment. Cortex formed by several layers of cells. Tetrasporangial conceptacles are lateral, hemispherical, 200-340 µm in diam., with one pore. Holdfast is small, crusty, barely visible. Epiphyte on *Halimeda opuntia* (L.) J.V. Lamouroux (Chlorophyta), a very common species in NPSAV.

Examined specimens: LS-1 (3 June 2010), 7 (11 March 2008).

NPSAV: Blanquilla and Hornos reefs (including breakwaters), Isla de Enmedio, Isla Santiaguillo, Isla Verde, Isla Sacrificios (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos; Mpio. Alto Lucero: Laguna Verde, Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. Catemaco: Playa Balzapote; Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrillos) (Ortega et al., 2001).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 403, pl. 47, fig. 1, 2; Littler & Littler, 2000: 22, 23 (fig.); Moura & Beauclair, 2005: 32 fig. 50-59; Dawes & Mathieson, 2008: 197, pl. 25, fig. 24-26.

7. ***Jania adhaerens* J.V. Lamouroux, 1816** (Pl. 2, Fig. 8-10; Pl. 9, Fig. 8-10)
Syn.: *Corallina adhaerens* (J.V. Lamouroux) Kütz., 1858: 40, pl. 83, figs. 2a-f; *Jania comosa* P.L. Crouan et H.M. Crouan in Mazé et Schramm, 1865: 18.

Thallus pseudoparenchymatous, fragile, strongly calcified, 2-4 cm high, forming small tangled tufts. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching completely dichotomous. Segments cylindrical, 0.5-1 mm long and 80-170 µm in diam. Axes dichotomously branched usually in one plane, with rounded apices. Nodes not calcified in regular intervals between bifurcations. Initially fixed to substratum with a crusty holdfast and secondarily with calcareous pads. Medullar cells elongated, 75-90 µm long and 8-13 µm wide, groups in parallel rows. Cortex is absent. Tetraspores zonately divided, 100-200 µm long and 40-60 µm in diam. Tet-

rasporangial conceptacles with one pore, urn-shaped, 400 μm long and 310 μm in diam., located in terminal branches. Bifurcations with the branches forming an angle of 35°-55°.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 20; LS-2 (12 November 2008), 11 (11 March 2008), 25 (12 November 2008), 28 (1 March 2008).

NPSAV: Isla de Enmedio, Isla Santiaguillo, Isla Verde, Isla Sacrificios, Hornos reef (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz. Mpio. Actopan: Playa Paraíso (Laguna La Mancha); Mpio. Catemaco: Laguna de Sontecomapan (Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 413; Schneider & Searles, 1991: 231; Littler & Littler, 2000: 30, 31 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 194, Pl. 25, fig. 14.

8. ***Jania cubensis* Montagne ex Kütz., 1849** (Pl. 2, Fig. 11; Pl. 10, Fig. 1 and 2)
Syn.: *Corallina cubensis* (Montagne ex Kütz.) Kütz., 1858: 37, pl. 77, fig. 2; *Haliptilon cubense* (Montagne ex Kütz.) Garbary et H.W. Johansen, 1982: 218.

Thallus pseudoparenchymatous, erect or prostrate, 0.7-1.2 cm high, forming densely branched tufts, delicate but strongly calcified. Pinkish white to pinkish red. Axes cylindrical, tapering to the apices, irregularly branched, dichotomous or pinnate, in multiple planes. Segments in the inferior part 200-350 μm long and 100-250 μm wide, and in the middle portion 400-600 μm long and 150-250 μm wide. Medulla composed of rows of cells, 30-40 μm in diam. Cortical cells elongated in surface view, 20-40 μm long and 7-12 μm wide. Apices bluntly pointed. Articulations flexible, not calcified, composed of only one row of cells; can attach to a solid substrate with branch extremes. Holdfast crusty. Reproductive stages were not observed. Epiphyte on *Bryothamnion triquetrum* (Rhodophyta).

Examined specimens: LS-11 (11 March 2008).

NPSAV: Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío; Mpio. Tuxpan: Tuxpan (Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 409, pl. 50, figs. 3, 4; Schneider & Searles, 1991: 229, fig. 263-265; Littler & Littler, 2000: 26, 27 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 193, pl. 25, fig. 10-12.

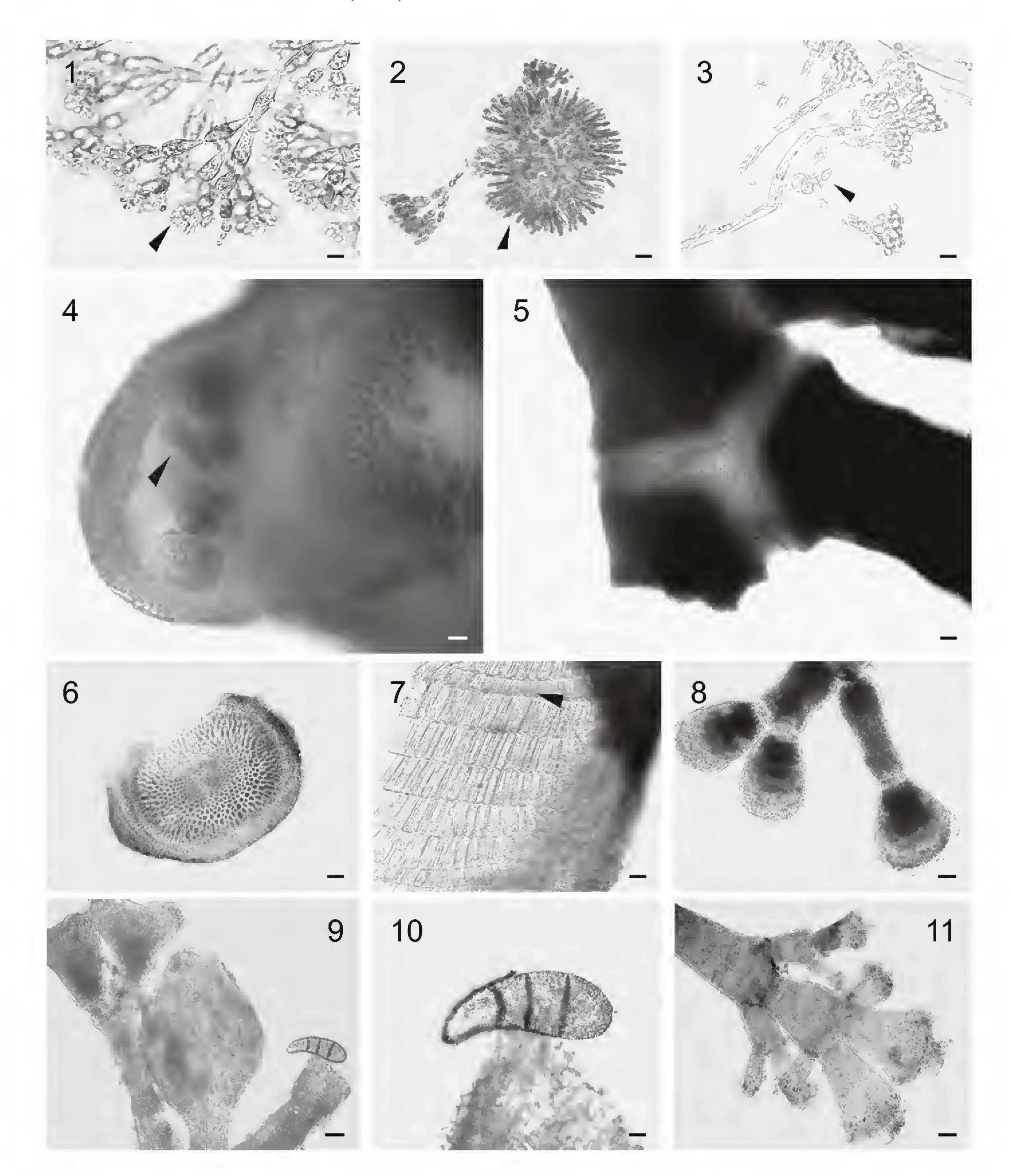


Plate 2. Fig. 1. *Liagora ceranoides,* terminal spermatangia in cortical filament (arrowhead). Fig. 2 and 3. *Titanophycus validus*: 2. Carposporophyte surrounded by involucral filaments (on the left) with a gonimoblast (arrowhead). 3. Cortical filament with a carpogonial branch (arrowhead). Fig. 4-7. *Amphiroa fragilissima*: 4. Tetrasporangial conceptacle in transverse section showing zonately divided tetrasporangia (arrowhead). 5. Uncalcified genicula. 6. Transverse section of thallus showing medullar and cortical cells. 7. Longitudinal section showing a row of shorter cells (arrowhead) and 5-6 rows of longer cells. Fig. 8-10. *Jania adhaerens*: 8. Vegetative branch dichotomously ramified. 9. Tetrasporangial conceptacles. 10. A zonately divided tetrasporangium. Fig. 11. *Jania cubensis*: immature branch showing both opposite and dichotomous ramification. Scale bars: 100 µm in Fig. 5, 8, 9 and 11; 50 µm in Fig. 6; 25 µm in Fig. 1-4, 7, and 10.

9. ***Pneophyllum fragile* Kütz., 1843** (Pl. 3, Fig. 1 and 2; Pl. 10, Fig. 3 and 4)
Syn.: *Heteroderma lejolisii* (Rosanoff) Foslie, 1909: 56; *Fosliella lejolisii* (Rosanoff) M.A. Howe, 1920: 588; *Pneophyllum lejolisii* (Rosanoff) Chamberlain, 1983: 359, fig. 28-32.

Thallus prostrate, crusts 0.5-1.0 mm in diam. and 25-45 µm thick, white. Cells quadrate to quadrangular in surface view, 10-17 µm long and 5-8 µm wide, not interfused, located in radial pattern starting from an initial group of 8 cells. Young crusts formed with one cell, older ones composed of up to 4 layers of cells. Cap cells are wider than long, 4-7.5 µm wide. Hypothallus is formed with one layer of cells oriented parallel to the surface of thallus, 7.5-10 µm long and 6-8 µm wide. Epithallus monostromatic, composed of cells 3-7 µm high and 4-7 µm in diam. Trichocytes intercalary, rare, 10-12.5 µm long. Tetrasporangial conceptacles hemispherical, 50 µm in diam., with a central pore. Tetrasporangia zonately divided, 37.5 µm long and 18 µm in diam. Epiphyte on *Bryothamnion triquetrum,* almost entirely covering its thallus.

Examined specimens: LS-8 (1 March 2008).

NPSAV: Blanquilla reef, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos; Mpio. Actopan: Playa Paraíso (Laguna La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta del Morro) (Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor 1960: 387; Schneider & Searles, 1991: 244; Littler & Littler, 2000: 38, 39 (fig.); Mateo-Cid, 2006; Dawes & Mathieson, 2008: 191, pl. 25, fig. 4, 5; Mateo-Cid & Mendoza-González, 2009: 610, fig. 13-16.

10. ***Porolithon pachydermum* (Foslie) Foslie, 1909** (Pl. 3, Fig. 3-5; Pl. 10, Fig. 5 and 6)
Bas.: *Lithophyllum onkodes* f. *pachydermum* Foslie, 1904: 4.
Syn.: *Hydrolithon pachydermum* (Foslie) J.C. Bailey, J.E. Gabel et D.W. Freshwater, 2004: 8.

Thallus crusty, usually up to 100 µm, sometimes up to 1 mm wide, strongly calcified, frequently forming thick layers extending indefinitely. Surface chalky, pinkish grey. Cells of surface layers densely arranged, 8-14 µm long and 6-9 µm wide; layers frequently fused. Cell layers of the inferior surface part are horizontally

oriented, parallel to substrate. Trichocytes are common, horizontally grouped, 17-29 µm high and 8-16 µm in diam. Tetrasporangial conceptacles 150-250 µm in diam., with a central apical pore. Tetraspores 60-70 µm long and 30-40 µm in diam., zonately divided, being formed in the periphery of a conceptacle.

Taxonomic note: Kato et al. (2011: 669) resurrected the genus *Porolithon* (Foslie) Foslie, 1909, on the basis of molecular data that confirmed its original separation from *Hydrolithon* based on the arrangement of trichocytes.

Examined specimens: LS-18 (11 March 2008).

NPSAV: Isla Santiaguillo (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

GOM: SW (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 401; Littler & Littler, 2000: 38, 39 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 191, pl. 25, fig. 6-8; Mendoza-González et al., 2009: 229.

Family Lomentariaceae

11. ***Ceratodictyon intricatum* (C. Agardh) R.E. Norris, 1987** (Pl. 3, Fig. 6-8; Pl. 10, Fig. 7-9)
Bas.: *Sphaerococcus intricatus* C. Agardh, 1822 (1822-1823): 333-334.
Syn.: *Gelidium intricatum* (C. Agardh) Kütz., 1849: 767; *Gelidiopsis intricata* (C. Agardh) Vickers, 1905: 61; *Acrocarpus intricatus* (C. Agardh) Kütz., 1868: 12, pl. 35: figs. d, e.

Thallus pseudoparenchymatous, rigid, rugged, tangled, 1-3 cm high, with erect or prostrate axes. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching irregular, spaced, somewhat alternate. Main axes cylindrical, 400-500 µm in diam., sometimes fused. Apices slightly acute, multicellular, composed of 5 to 6 layers of cells. Medullar cells ovoid or spherical, 80-120 µm in diam., continuously diminishing in size toward cortex. Surface cells spherical to ovoid, 15-30 µm long in the principal axes. Cortex formed by one layer of spherical, strongly pigmented cells 20-25 µm in diam. Reproductive stages were not observed.

Examined specimens: LS-11 (11 March 2008).

NPSAV: Isla Blanquilla, Isla Verde, Isla de Enmedio (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 353; Littler & Littler, 2000: 124, 125 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 378, pl. 51, fig. 3-5.

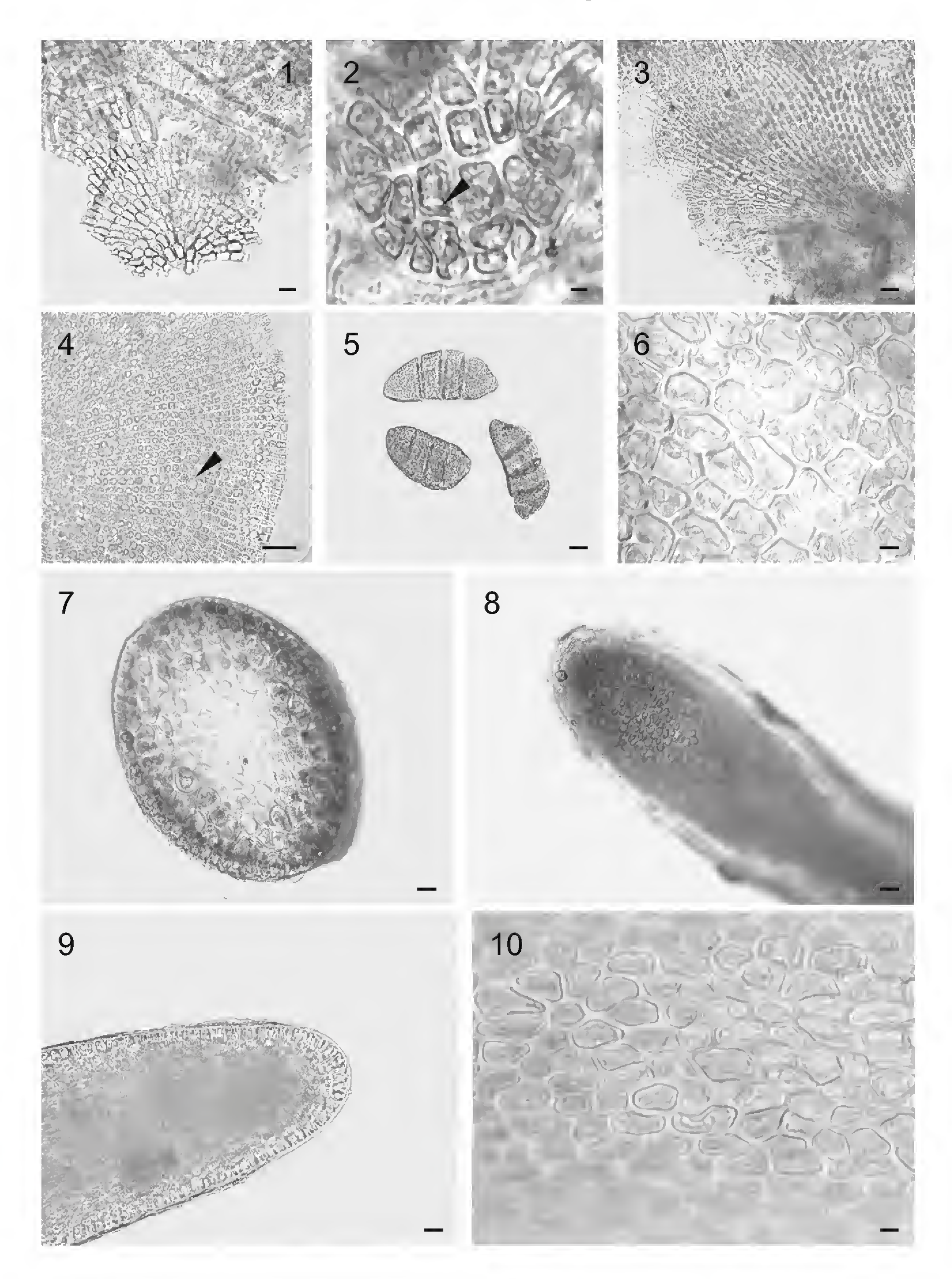


Plate 3. Fig. 1 and 2. *Pneophyllum fragile*: 1. Surface view of thin crusts. 2. Initial eight-celled structure (arrowhead) of thallus. Fig. 3-5. *Porolithon pachydermum*: 3. Surface view of crusty thallus. 4. Surface view of thallus showing megacells (arrowhead). 5. Zonately divided tetrasporangia. Fig. 6-8. *Ceratodictyon intricatum.* 6. Surface cells of a vegetative branch. 7. Transverse section of thallus showing medullar and cortical cells. 8. Extremities of a branch with multiple apical cells. Fig. 9 and 10. *Ceratodictyon planicaule*: 9. Extremities of a branch with multiple apical cells. 10. Surface cells of a vegetative branch. Scale bars: 100 µm in Fig. 7; 50 µm in Fig. 1, 3, 8 and 9; 25 µm in Fig. 4-6 and 10; 10 µm in Fig. 2.

12. ***Ceratodictyon planicaule* (W.R. Taylor) M.J. Wynne, 2011** (Pl. 3, Fig. 9 and 10; Pl. 4, Fig. 1; Pl. 10, Fig. 10-13)
Bas.: *Wurdemannia miniata* (Sprengel) J. Feldmann et Hamel var. *planicaulis* W.R. Taylor, 1943: 158.
Syn.: *Gelidiopsis planicaulis* (W.R. Taylor) W.R. Taylor, 1960: 353.

Thallus pseudoparenchymatous, rigid, prostrate, 2-3 cm high, forming small tangled mats. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching irregularly alternate, somewhat dichotomous, spaced, branches growing by several apical cells. Axes flattened in the middle part. Surface cells spherical to ovoid, 10-20 µm in transverse section. Medullar cells spherical, 15-30 µm in diam., diminishing in size toward cortex. Medulla is formed by 5-7 layers of cells. Branches compressed, 400-500 µm wide and 150-200 µm high. Cortex is formed by 1-2 layers of spherical cells 10-15 µm in diam. Apices slightly rounded. Reproductive stages were not observed.

Examined specimens: LS-11 (11 March 2008).

A new record for the NPSAV.

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos (Ortega et al., 2001).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 353; Littler & Littler, 2000: 124, 125 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 379, pl. 51, fig. 6, 7.

Family Ceramiaceae

13. ***Ceramium luetzelburgii* O.C. Schmidt, 1924** (Pl. 4, Fig. 2-4; Pl. 11, Fig. 1-4)

Thallus filamentous, delicate, mainly prostrate, 15-18 mm high. Branches ascending, sparse or dichotomous, unilateral-alternate. Apices erect, forcipate. Rhizoids numerous, originating from the prostrate part of thallus. Axes uniseriate, with relatively large cells. Internodes 70-400 µm long, 30-50 µm wide and 20-50 µm in diam. Cells of the nodes strongly pigmented, arranged in three bands: superior cells rounded and small, cells in the middle part are larger and somewhat triangular, and inferior cells elongated and smaller than in the middle portion. Usually one, rarely two, tetrasporangium per node, tetrahedrally divided, 30-45 µm in diam.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 30; LS-8 (1 March 2008).

NPSAV: Isla Verde (Ortega et al., 2001).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (Laguna La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta el Morro) (Ortega et al., 2001).

GOM: SW (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 529.

14. ***Ceramium nitens* (C. Agardh) J. Agardh, 1851** (Pl. 4, Fig. 5-9; Pl. 11, Fig. 5-9)
Bas.: *Ceramium rubrum* var. *nitens* C. Agardh, 1824: 136.

Thallus filamentous, firm, 3-5 cm high, forming compact tufts. Filaments erect, red-orange, in some parts pink. Branching dichotomous-alternated, widely spreading, branchlets curved, not forcipate, in the middle part 300-380 µm in diam., terminally pointed. Central filament 180-190 µm in diam. Cortical cells strongly pigmented, completely encircling the central filament. Periaxial cells are formed from the cortical cells. Each periaxial cell divided into four cells: two acropetal and two basipetal ones. Carposporangia hemispherical, lateral in superior branches, 90-125 µm in diam. Carpospores 25 µm in diam. Epiphytic on *Halimeda* sp. (Chlorophyta); also grows on dead coral fragments.

Examined specimens: LS-13 (12 November 2008), 21 (1 March 2008).

NPSAV: Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Santiaguillo, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 535, pl. 66, fig. 14; Littler & Littler, 2000: 150, 151 (fig.); Fujii et al., 2001: 360; Dawes & Mathieson, 2008: 233, pl. 30, fig. 19, 20.

Family Rhodomelaceae

15. ***Bryothamnion triquetrum* (S.G. Gmelin) M.A. Howe, 1915** (Pl. 4, Fig. 10 and 11; Pl. 5, Fig. 1; Pl. 11, Fig. 10 and 11; Pl. 12, Fig. 1)
Bas.: *Fucus triqueter* S.G. Gmelin, 1768: 122, pl. 8, fig. 4.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, up to 14 cm high, forming compact, rigid mats. Red to dark-brown, loses color rapidly after being exposed to light. Branching alternate or irregular. Axes erect, covered with short, spine-like branchlets. Main axes of 6-9 pericentral globose cells of 200-300 µm, heavily corticated; cortical cells rectangular, 25-50 µm wide, strongly pigmented. Secondary axes polysiphonous, with 7-9 pericentral globose cells 150-220 µm in diam, completely cor-

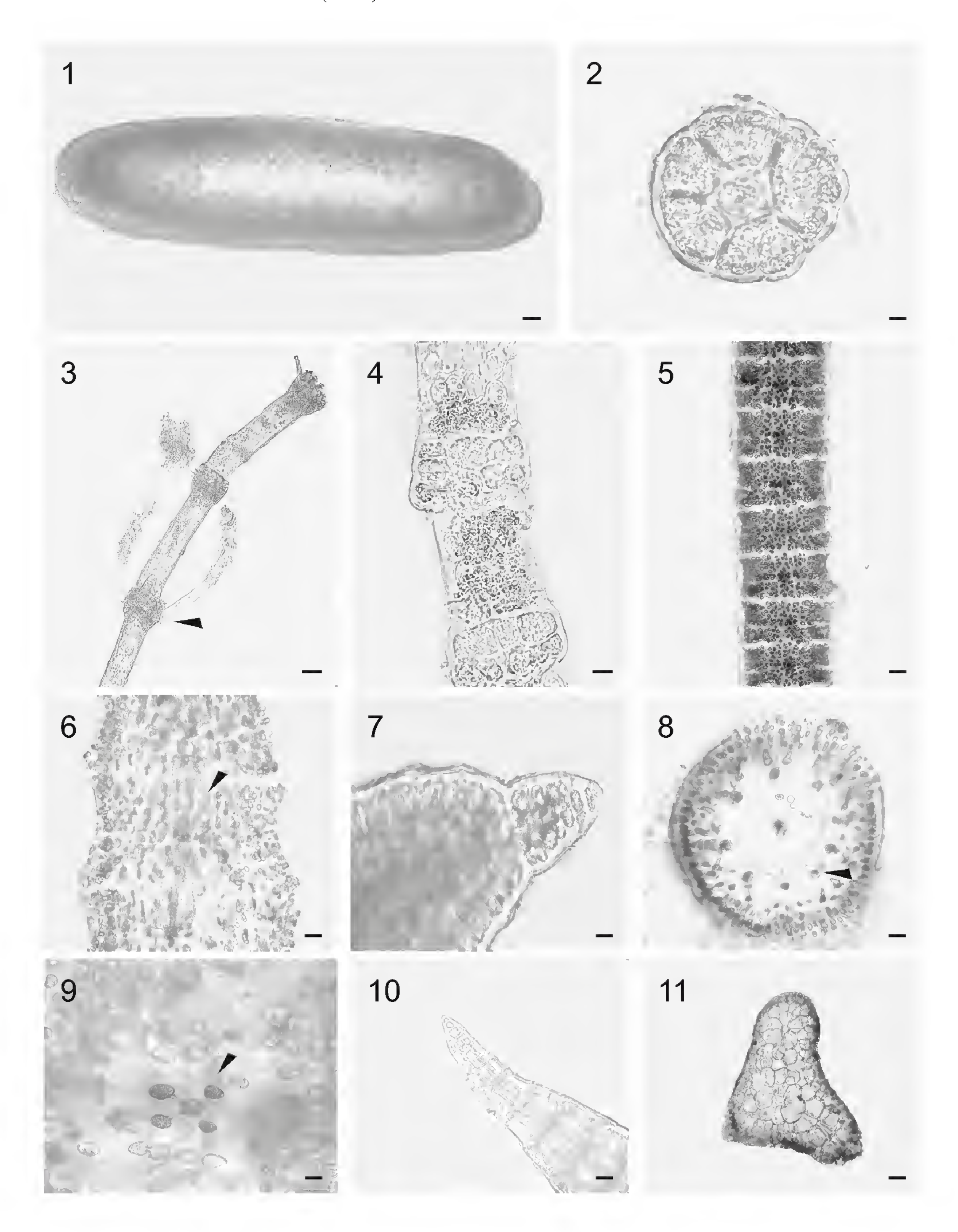


Plate 4. Fig. 1. *Ceratodictyon planicaule*, transverse section of a compressed branch. Fig. 2-4. *Ceramium luetzelburgii*: 2. Transverse section of nodes. 3. Vegetative filaments with rhizoids (arrowhead) developing from the nodes. 4. Structure of nodes composed of three rows of cells. Fig. 5-9. *Ceramium nitens*: 5. Vegetative filament completely corticated. 6. Longitudinal section showing the axial filament (arrowhead). 7. Apical part of a branch in surface view. 8. Transverse section of vegetative thallus showing nine periaxial cells (arrowhead). 9. Surface view of periaxial, two acropetal and two basipetal cells (arrowhead). Fig. 10 and 11. *Bryothamnion triquetrum*: 10. Apex of a vegetative branch. 11. Transverse section of a triangular branch. Scale bars: 100 µm in Fig. 5 and 11; 50 µm in Fig. 1, 3, 6 and 8; 25 µm in Fig. 2, 4, 7, 9 and 10.

ticated; cortical cells rounded, 25-50 µm in diam., strongly pigmented. Branchlets usually in three rows spirally twisted, 1-2 mm long, with simple branching inferiorly and trichotomous superiorly. Apices pointed, slightly curved, grouped distally. Fixed to substrate by a fleshy base with several erect, cylindrical axes, 2 cm in diam. Reproductive stages were not observed.

Examined specimens: LS-8 (1 March 2008).

NPSAV: Punta Gorda, Hornos and Ingeniero reefs, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Laguna Verde, Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. Alvarado: Punta Antón Lizardo; Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío; Mpio. Tuxpan: Tuxpan; Mpio. Veracruz: Playa Hotel Pensiones, Playa Mocambo (Ortega et al., 2001).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 587, pl. 72, fig. 6, pl. 73, fig. 4; Littler & Littler, 2000: 196, 197 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 280, pl. 37, fig. 16, 17.

16. ***Laurencia intricata* J.V. Lamouroux, 1813** (Pl. 5, Fig. 2-5; Pl. 12, Fig. 2-6)
Syn.: *Laurencia implicata* J. Agardh, 1852: 745.

Thallus pseudoparenchymatous, flexible, forming loose mats. Axes erect, 3-4 cm high. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching irregular, spaced, branches are positioned with a wide angle between them, almost at right angles. The main axis is not distinguished. Middle branches 660-900 µm in diam. Branchlets cylindrical, 60-90 µm in diam. at the apices, some apices slightly curved. Surface cells polyhedral, 36-54 µm in their widest part. Pericentral cells (five) 90-140 µm in diam., larger than the medullar ones. Cortical cells periclinally arranged, 20-35 µm in diam. Reproductive stages were not observed.

Examined specimens: LS-11 (11 March 2008).

NPSAV: Giote reef, Isla Sacrificios (Ortega et al., 2001, Galicia-García & Morales-García, 2007).

GOM: NW, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 626; Littler & Littler, 2000: 214, 215 (fig.); Sentíes-Granados & Fujii, 2002: 142, fig. 22-31; Dawes & Mathieson, 2008: 294, pl. 39, fig. 21, 22.

17. ***Laurencia obtusa* (Hudson) J.V. Lamouroux, 1813** (Pl. 5, Fig. 6-10; Pl. 12, Fig. 7-11)
Bas.: *Fucus obtusus* Hudson, 1778: 586.

Syn.: *Chondria obtusa* (Hudson) C. Agardh, 1817: pl. 18, fig. 35; *Sphaerococcus obtusus* (Hudson) Wahlenberg, 1826: 897.

Thallus pseudoparenchymatous, with erect axes 3-4 cm high, usually grouped. Pale pink, loses color rapidly after being exposed to light. Branching alternate, rarely opposite. Vegetative branches cylindrical, 630-700 µm in diam., 4-6 pericentral cells. Medullar cells ovoid, not pigmented, smaller than pericentral ones, 100-150 µm in diam. Cortical cells arranged in one or two layers, spherical, strongly pigmented, 50-60 µm in diam. Surface cells 25 µm in diam. in surface view, intercellular connections are barely visible. Lenticular thickenings in medullar cells absent; *corps en cerise* present. Cystocarps oval, 1 mm long and 0.8 mm in diam. Tetrasporocysts tetrahedrally or cruciately divided, 50-100 µm in diam., located on terminal branches. Epiphytic on *Halimeda* spp. (Chlorophyta).

Examined specimens: LS-1 (3 June 2010).

NPSAV: Blanquilla, Giote and Hornos reefs, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde, Isla Santiaguillo (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos; Mpio. Actopan: Playa Paraíso (Laguna La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. Catemaco: Laguna de Sontecomapan; Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío; Mpio. Veracruz: Playa Hotel Pensiones; Mpios. Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama, Tamalín and Tamiahua: Laguna de Tamiahua (Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 626. Littler & Littler, 2000: 216, 217 (fig.); Sentíes-Granados & Fujii, 2002: 149, fig. 41-52; Dawes & Mathieson, 2008: 295, pl. 39, fig. 24, 25.

18. ***Neosiphonia gorgoniae* (Harvey) S.M. Guimarães et M.T. Fujii in S.M. Guimarães, M.T. Fuji, M.T. Pupo et N.S. Yokova, 2004** (Pl. 5, Fig. 11; Pl. 6, Fig. 1-3; Pl. 13, Fig. 1-3)
Bas.: *Polysiphonia gorgoniae* Harvey, 1853: 39.

Thallus filamentous, soft, 2 mm high, forming small mats. Brown to grey, loses color rapidly after being exposed to light. Axes usually erect, with four pericentral cells. Branching more or less dichotomous, spaced. Both gametophytes and sporophytes were observed.

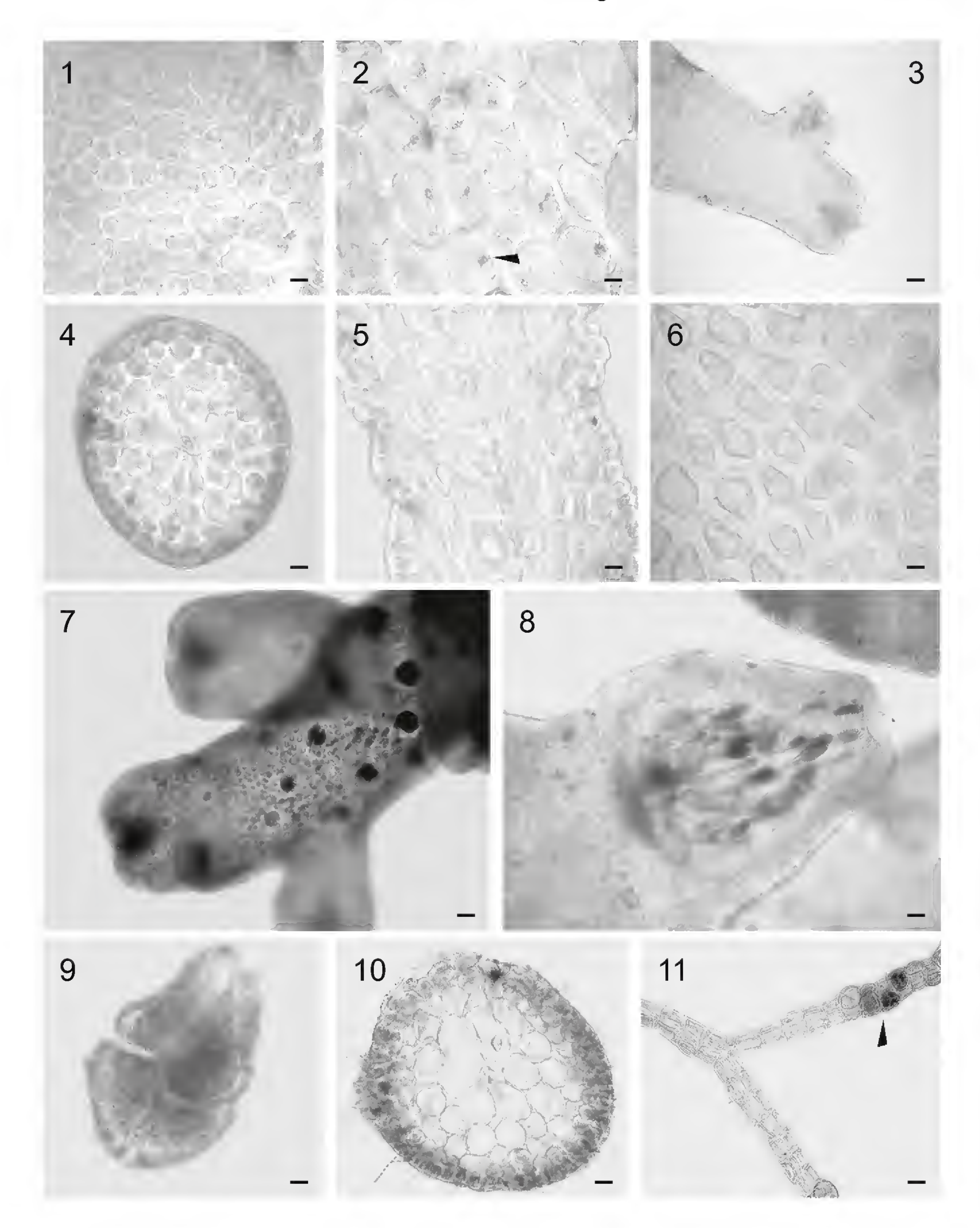


Plate 5. Fig. 1. *Bryothamnion triquetrum*, surface view of a vegetative branch. Fig. 2-5. *Laurencia intricata*: 2. Surface cells showing *corps en cerise* (arrowhead). 3. Apical part of a vegetative branch. 4. Transverse section of a vegetative branch showing a polysiphonic organization. 5. Longitudinal section of a vegetative branch. Fig. 6-10. *Laurencia obtusa*: 6. Surface view of a branch showing intercellular connections. 7. Distal part of a tetrasporophytic branch. 8. A cystocarp with carpospores. 9. Tetrasporangium cruciately divided. 10. Transverse section of a branch showing six pericentral cells. Fig. 11. *Neosiphonia gorgoniae:* tetrasporophytic branches with tetrasporangia (arrowhead) tetrahedrally divided. Scale bars: 100 µm in Fig. 3, 7, 8 and 11; 50 µm in Fig. 4, 5 and 10; 25 µm in Fig. 1, 2, 6 and 9.

Female gametophyte. Principal branches 100-115 μm in diam., with segments 90-110 μm long. Cystocarps 200 μm long and 175 μm in diam.

Male gametophyte. Principal branches 70-80 μm in diam., with cells 90 μm long. Spermatangial stichidia 190-240 μm long and 60-80 μm in diam. Branchlets that bear stichidia 50 μm in diam.

Tetrasporophyte. Thallus 0.9-2.0 mm high. Principal branches 50-90 μm in diam., with segments 65-115 μm long, fixed to substratum by a unicellular rhizoid 50 μm in diam. Tetrasporangia 65-95 μm wide and 75 μm high. Branches substituting trichoblasts. Trichoblasts helicoidally arranged, with one basal cell 90-100 μm long and 15-20 μm in diam. Epiphyte on *Bryothamnion triquetrum*.

Examined specimens: LS-8 (1 March 2008).

NPSAV: Hornos and Blanquilla reefs, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

GOM: throughout the Gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 576; Aguilar-Rosas & Aguilar-Rosas, 1988: 80, fig. 3-5; Schneider & Searles, 1991: 467; Littler & Littler, 2000: 228, 229 (fig.).

19. ***Polysiphonia pseudovillum* Hollenberg, 1968** (Pl. 6, Fig. 4-7; Pl. 13, Fig. 4-7)

Thallus filamentous, delicate, 1-2 cm high, forming small tufts. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching dichotomous, spaced. Prostrate axes 51-57 μm in diam., with segments of 75-90 μm long, scars from trichocytes common. Erect axes 40-45 μm in diam., slightly attenuated at the base, with four pericentral cells, not corticated. Segments one to two diameters long. Apical filaments deciduous, branching 2-3 times. Rhizoids unicellular, emerging proximally from pericentral cells, separated by the wall of the parent cell. Tetrasporangia spherical, 66-69 μm in diam., tetrahedrally divided, one per segment, in spiral series on superior branchlets. Cystocarps urn-shaped or globose, 160-170 μm in diam. Epiphyte on *Bryothamnion triquetrum*.

Morphological note. Tetrasporangia and cystocarps in our specimens were larger than those in Littler & Littler (2000): 40-50 μm and up to 150 μm, respectively.

Examined specimens: LS-8 (1 March 2008).

A new record for the Gulf of Mexico.

References: Schneider & Searles, 1991: 472; Littler & Littler, 2000: 230, 231 (fig.); Mamoozadeh & Freshwater, 2012: 338, Fig. 58-72.

20. ***Yuzurua poiteaui* (J.V. Lamouroux) Martin-Lescanne, 2010** (Pl. 6, Fig. 8; Pl. 7, Fig. 1-3; Pl. 13, Fig. 8 and 9; Pl. 14, Fig. 1-3)

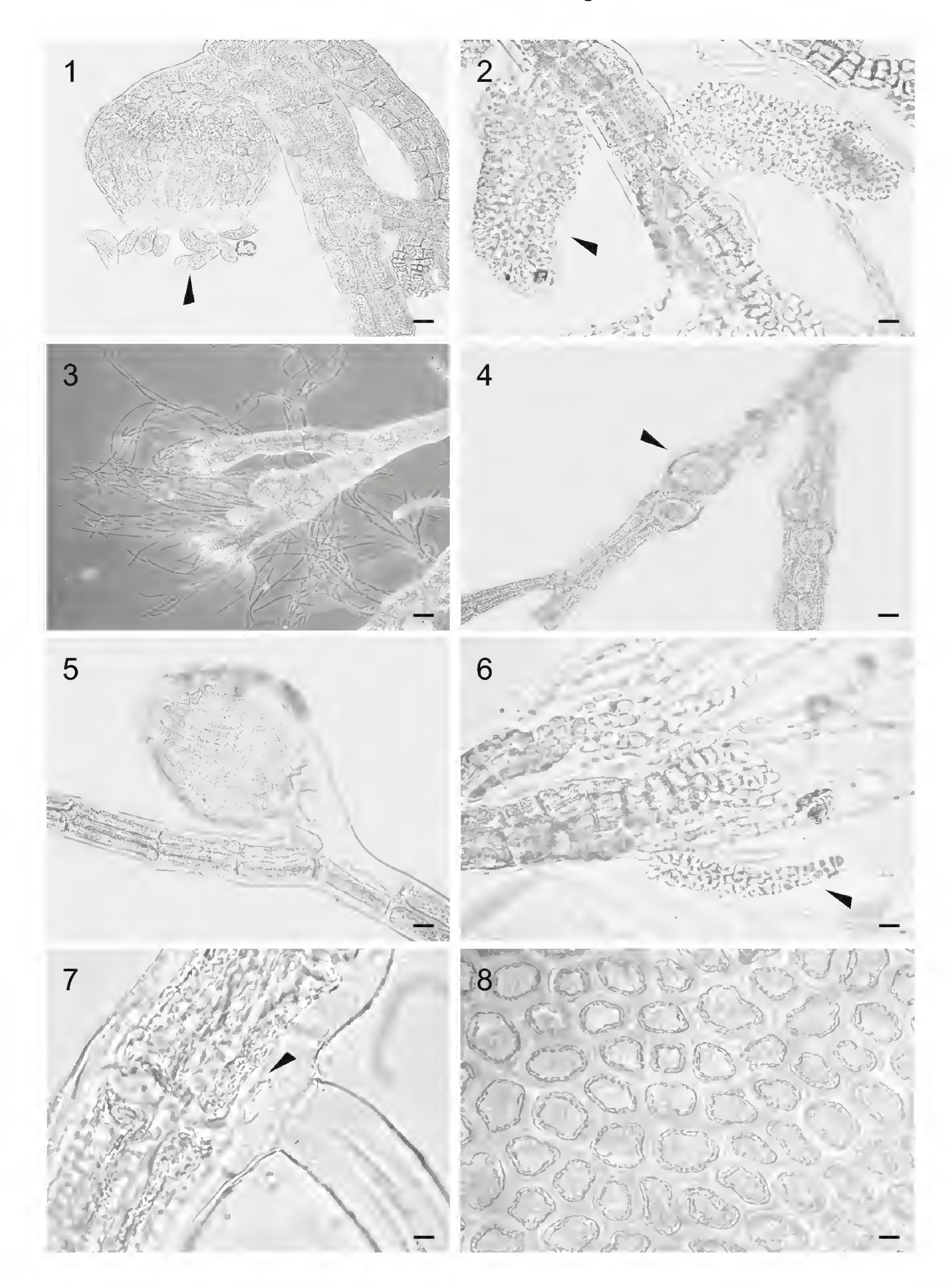


Plate 6. Fig. 1-3. *Neosiphonia gorgoniae*: 1. Cystocarps and released carpospores (arrowhead). 2. Apices of erect axes with spermatangial branches (arrowhead). 3. Erect axes with abundant trichoblasts. Fig. 4-7. *Polysiphonia pseudovillum*: 4. Erect axes with tetrasporangia in formation (arrowhead). 5. Erect axis showing a cystocarp. 6. Apices of branches with spermatangial stichidia (arrowhead). 7. Prostrate axis with a rhizoid without connection with the parent cells (arrowhead). Fig. 8. *Yuzurua poiteaui,* surface view of a vegetative branch. Scale bars: 50 μm in Fig. 3-5; 25 μm en Fig. 1, 2 and 6-8.

Bas.: *Fucus poiteaui* J.V. Lamouroux, 1805: 63, pl. 31, fig. 2, 3.
Syn.: *Chondrophycus poiteaui* (J.V. Lamouroux) K.W. Nam, 1999: 463; *Laurencia poiteaui* (J.V. Lamouroux) M.A. Howe, 1905: 583, 1918: 518; *Palisada poiteaui* (J.V. Lamouroux) K.W. Nam, 2006: 69.

Thallus pseudoparenchymatous, compact, cartilaginous, 1.5-4.0 cm high. Loses color rapidly after being exposed to light. Branching alternate, irregular, branchlets helicoidally arranged. Main branches cylindrical or slightly compressed, 1.0-1.2 mm in diam. Secondary branches 960 µm in diam. Branchlets numerous, cylindrical, 1.3-1.5 mm long and 0.4-1.0 mm in diam. Apices covered with fine tufts of trichomes, dichotomously branched filaments extending beyond the border of the depression. Surface cells of irregular shape, rounded to oblong, 24-34 µm long and 18-24 µm in diam. Secondary connections present. Medullar cells 105-150 µm long and 69-156 µm in diam. Cortical cells 24-39 µm long and 18-24 µm in diam. Surface cells 45-54 µm in diam. Tetrasporangia oval, tetrahedrally divided, 90-105 µm long and 60-63 µm in diam.

Examined specimens: LS-11 (1 March 2008).

NPSAV: Hornos reef, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001).

GOM: NE, NW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 625; Schneider & Searles, 1991: 454, fig. 537; Littler & Littler, 2000: 218, 219 (fig.); Sentíes-Granados & Fujii, 2002: 170, fig. 103-113; Dawes & Mathieson, 2008: 304, pl. 38, fig. 21, 22.

Family Cystocloniaceae

21. ***Hypnea spinella* (C. Agardh) Kütz., 1847** (Pl. 7, Fig. 4-8; Pl. 14, Fig. 4-6)
Bas.: *Sphaerococcus spinellus* C. Agardh, 1822: 323.
Syn.: *Hypnea cervicornis* J. Agardh, 1851: 451.

Thallus subpseudoparenchymatous, wiry, forming entangled and decumbent mats, up to 3 cm high. Brown-red. Growing in all directions starting from the apical meristem. Branches cylindrical, 400-1000 µm in diam. Branchlets spine-like, numerous, 2.5 mm long, apices pointed, tapering distally. Medullar cells with thick walls, irregular shaped to oval, 100-350 µm in diam., encircling the central filament 70-80 µm in diam. with a thickened wall. Cortex consisting of one or two layers of cells, rounded to irregular-shaped, 7.5-25 µm in diam., strongly

pigmented. Tetrasporangia oval, 25-30 µm long and 10-20 µm in diam., zonately divided, in swollen sori (nemathecia) as a fringe in the middle parts of the lateral branchlets. Holdfast discoid.

Examined specimens: LS-11, 24 (1 March 2008).

NPSAV: Hornos, Gallega and Ingenieros reefs, Isla Blanquilla, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (Laguna La Mancha); Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío; Mpio. Tuxpan: Barra de Tuxpan, Tuxpan, Isla de Lobos; Mpio. Veracruz: Playa Hotel Pensiones, Playa Mocambo; Mpios. Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama, Tamalín and Tamiahua: Laguna de Tamiahua (Ortega et al., 2001).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 465, 466 , pl. 73, fig. 2; Schneider & Searles, 1991: 306, fig. 356; Littler & Littler, 2000: 78, 79 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 320, pl. 42, fig. 26, 27.

DISCUSSION

Out of 21 species present in this work, *Polysiphonia pseudovillum* is a new record for the Gulf of Mexico, and *Colaconema hallandicum* and *Ceratodictyon planicaule* are new records for NPSAV. The genus *Polysiphonia* Grev. is one of the genera of red algae widely distributed throughout the world, with 993 species and infraspecific names at present, of which 192 have been accepted taxonomically (Guiry & Guiry, 2012). *Ceratodictyon planicaule* is a rare species known from the Caribbean, Brazil, the Canary Islands and West African waters (Dawes & Mathieson, 2008). In Puerto Rico, its vertical distribution is rather wide, from the littoral to the sublittoral, associated with two other red algae, *Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis and *G. crinale* (Hare ex Turner) Gaillon. Additionally, it has been reported from the Greater and the Lesser Antilles, Barbados, Belize, Costa Rica, Cuba, Dominican Republic, French Guyana, Jamaica, Martinica, Trinidad and Tobago, and Venezuela, including Aves Island (Cabrera et al., 2004). *Ceratodictyon intricatum* is another species with an exclusively island distribution.

Colaconema hallandicum is an inconspicuous species due to its small size. It is usually found attached to macroalgae or seagrasses. It is known from North Carolina (USA), throughout the Caribbean, Sargasso Sea, Brazil and from Uruguay.

Furthermore, it has been reported from the NE and tropical Atlantic and the tropical Pacific (Dawes & Mathieson, 2008). In the State of Veracruz, this species has been previously reported only from rocky-shore localities (Ortega et al., 2001).

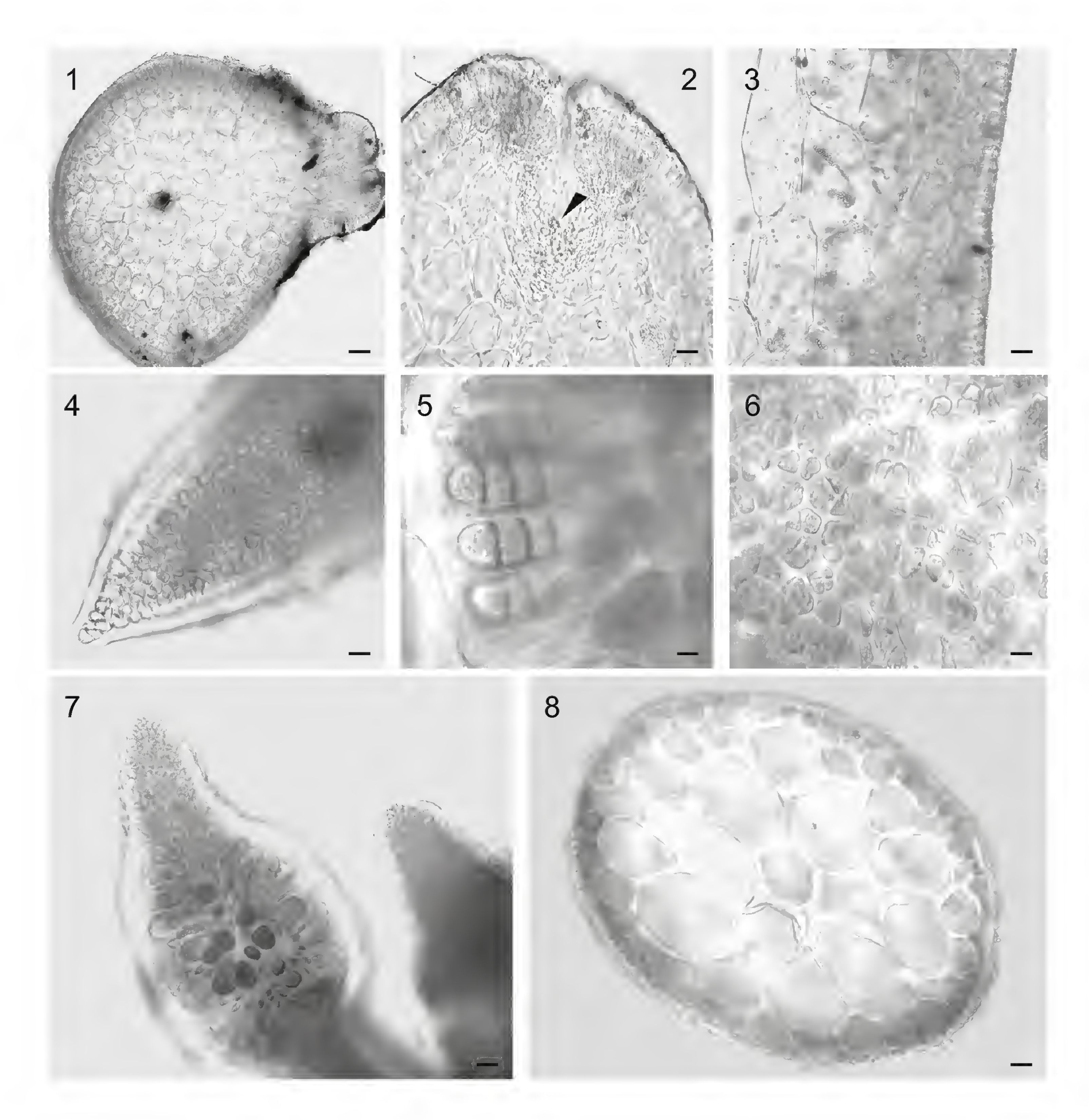


Plate 7. Fig. 1-3. *Yuzurua poiteaui*: 1. Transverse section of a vegetative branch. 2. Transverse section showing inconspicuous apical filament tuft in terminal depression (arrowhead). 3. Longitudinal section of a branch. Fig. 4-8. *Hypnea spinella*: 4. Apical part of a branch. 5. Tetrasporangia zonately divided. 6. Surface view of a branch. 7. Swollen tetrasporangial sori. 8. Transverse section of a vegetative branch. Scale bars: 100 µm in Fig. 1; 50 µm in Fig. 2, 3, 7 and 8; 25 µm in Fig. 4-6.

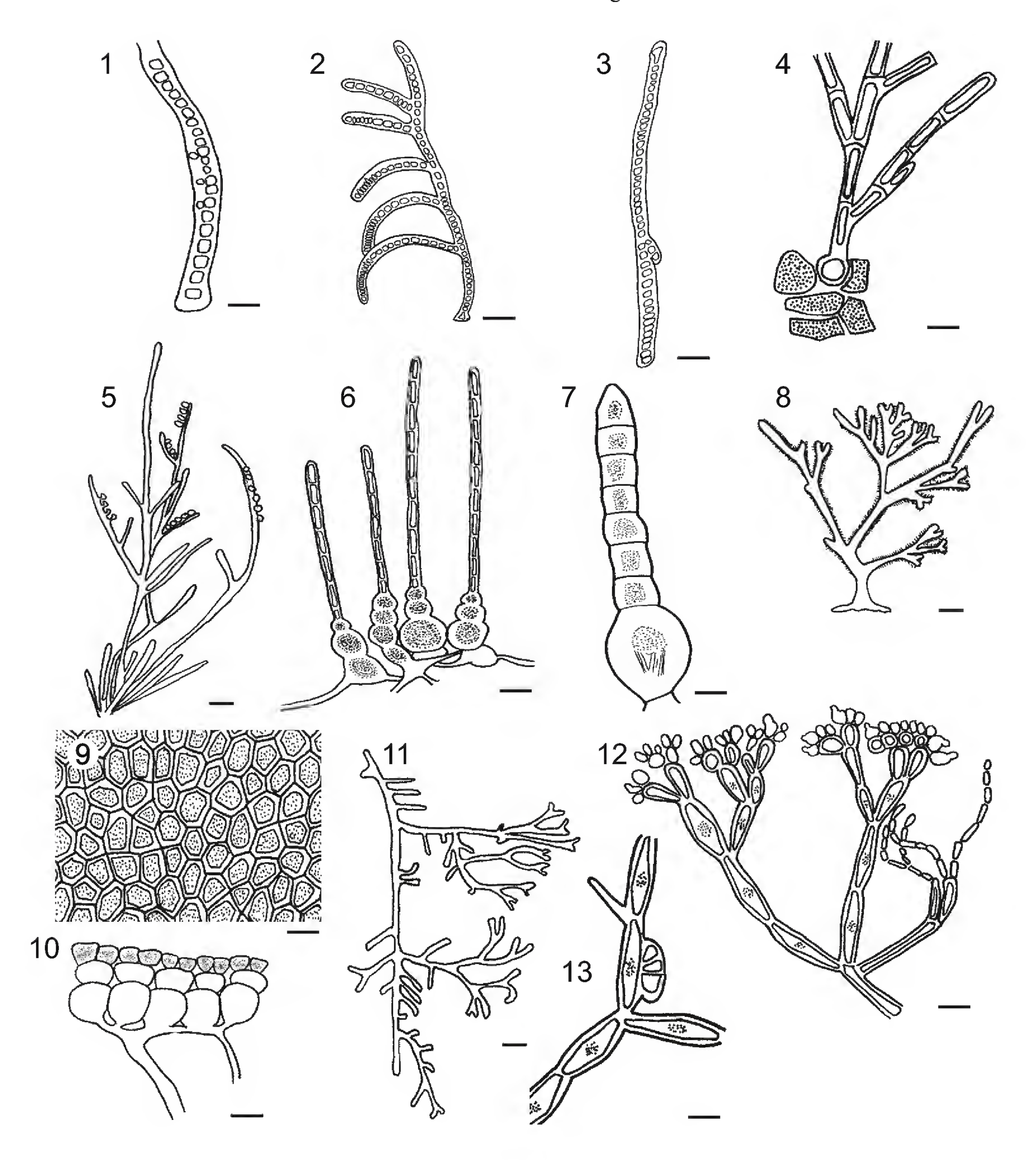


Plate 8. Fig. 1-3. *Stylonema alsidii.* 1. Mature filament with monospores. 2. Branched filament. 3. Immature unbranched filament. Fig. 4 and 5. *Colaconema hallandicum.* 4. Erect axis with a globose initial spore. 5. Filaments with lateral, solitary, sessile monosporangia. Fig. 6-8. *Galaxaura rugosa,* a tetrasporophyte. 6. Assimilating filaments. 7. Surface filament with a bulbous basal cell. 8. General view of thallus. Fig. 9 and 10. *Galaxaura rugosa,* a gametophyte. 9. Surface view of thallus. 10. Transverse section of cortex showing interfused subsurface cells. Fig. 11-13. *Liagora ceranoides.* 11. General view of branches. 12. Cortical filaments. 13. Carpogonial branch. Scale bars: 2 mm in Fig. 8 and 11; 100 µm in Fig. 5; 50 µm in Fig. 2 and 6; 25 µm in Fig. 1, 3, 4, 7, 9, 10, 12 and 13.

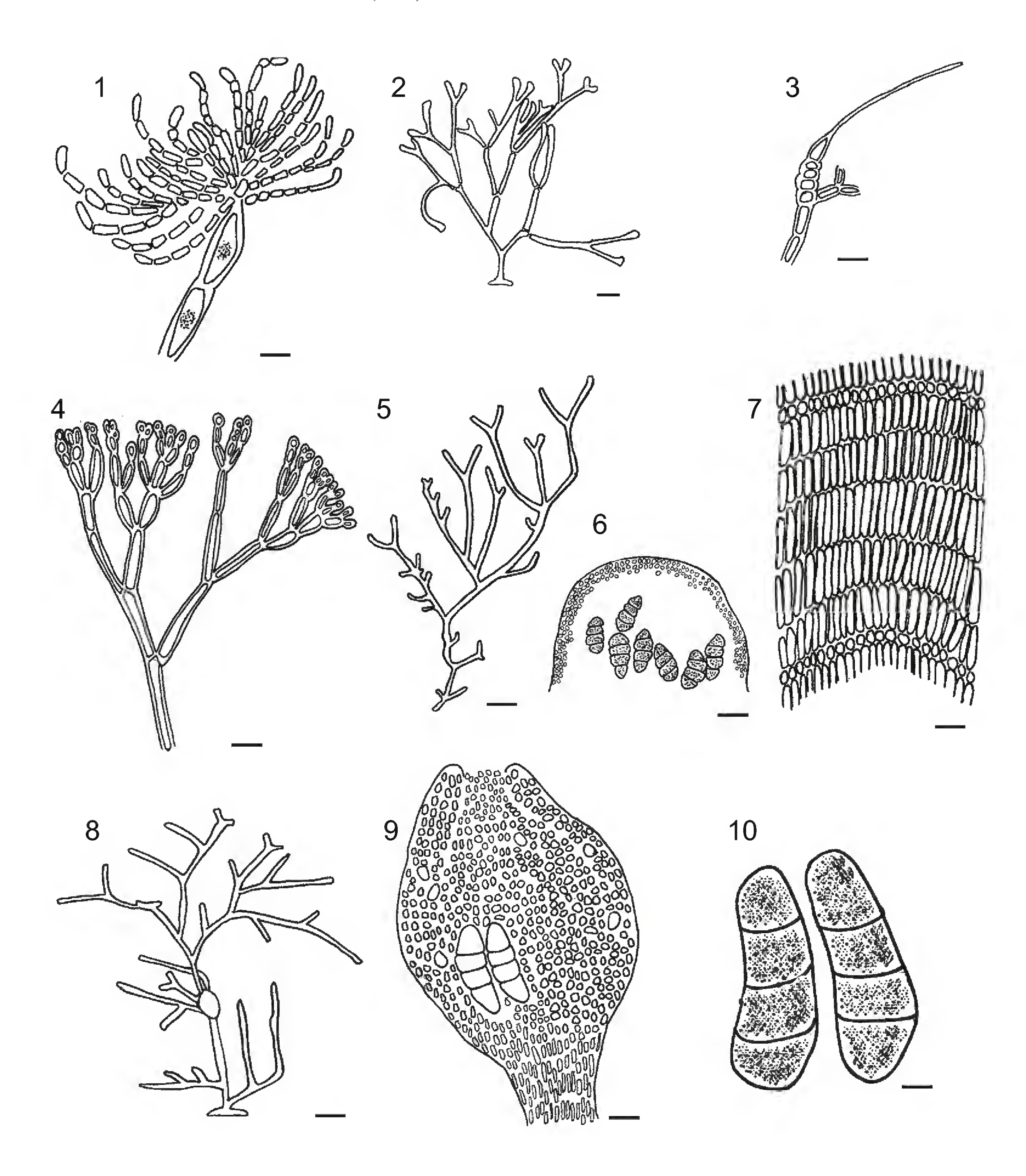


Plate 9. Fig. 1. *Liagora ceranoides*, cortical filaments. Fig. 2-4. *Titanophycus validus*. 2. General view of thallus. 3. Carpogonial branch. 4. Cortical filaments. Fig. 5-7. *Amphiroa fragilissima*: 5. General view of branches. 6. Transverse section of tetrasporangial conceptacle. 7. Longitudinal section of a branch. Fig. 8-10. *Jania adhaerens*: 8. General view of thallus. 9. Tetrasporangial conceptacle. 10. Tetrasporangia. Scale bars: 2 mm in Fig. 2, 5 and 8; 100 μm in Fig. 9; 50 μm in Fig. 6 and 7; 25 μm in Fig. 1, 3, 4 and 10.

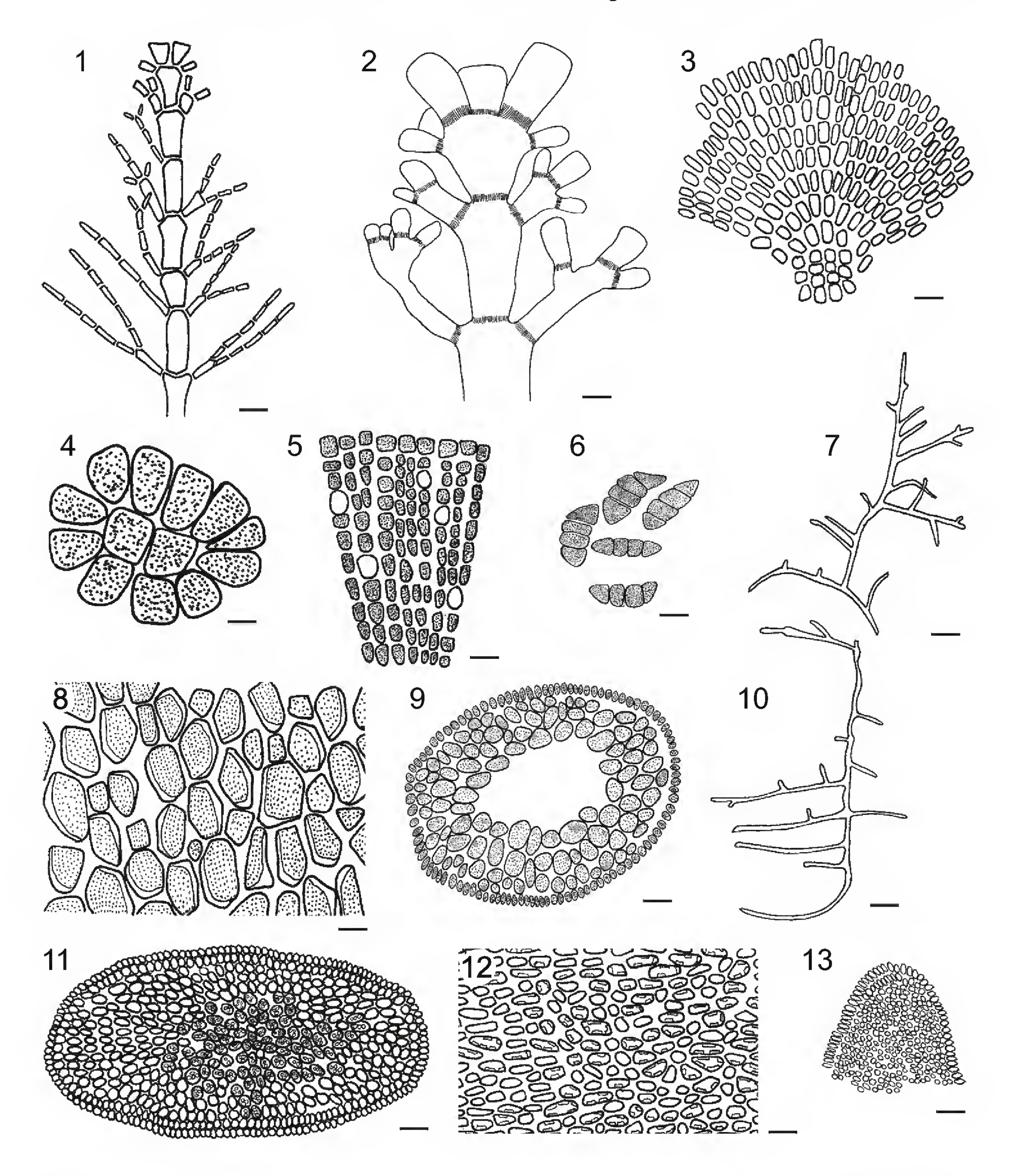


Plate 10. Fig. 1 and 2. *Jania cubensis*: 1. General view of vegetative branches. 2. Distal part of a branch. Fig. 3 and 4. *Pneophyllum fragile*: 3. General view of crusty thallus. 4. Initial eight-celled structure of thallus. Fig. 5 and 6. *Porolithon pachydermum*: 5. Transversal section showing megacells. 6. Zonately divided tetrasporangia. Fig. 7-9. *Ceratodictyon intricatum.* 7. General view of branches. 8. Surface cells of a vegetative branch. 9. Transverse section of thallus showing medullar and cortical cells. Fig. 10-13. *Ceratodictyon planicaule.* 10. General view of a branch. 11. Transverse section of a vegetative branch. 12. Surface cells of a vegetative branch. 13. Extremity of a branch with multiple apical cells. Scale bars: 2 mm in Fig. 1, 7 and 10; 50 µm in Fig. 2, 9 and 11; 25 µm in Fig. 3, 5, 6, 8, 12 and 13; 15 µm in Fig. 4.

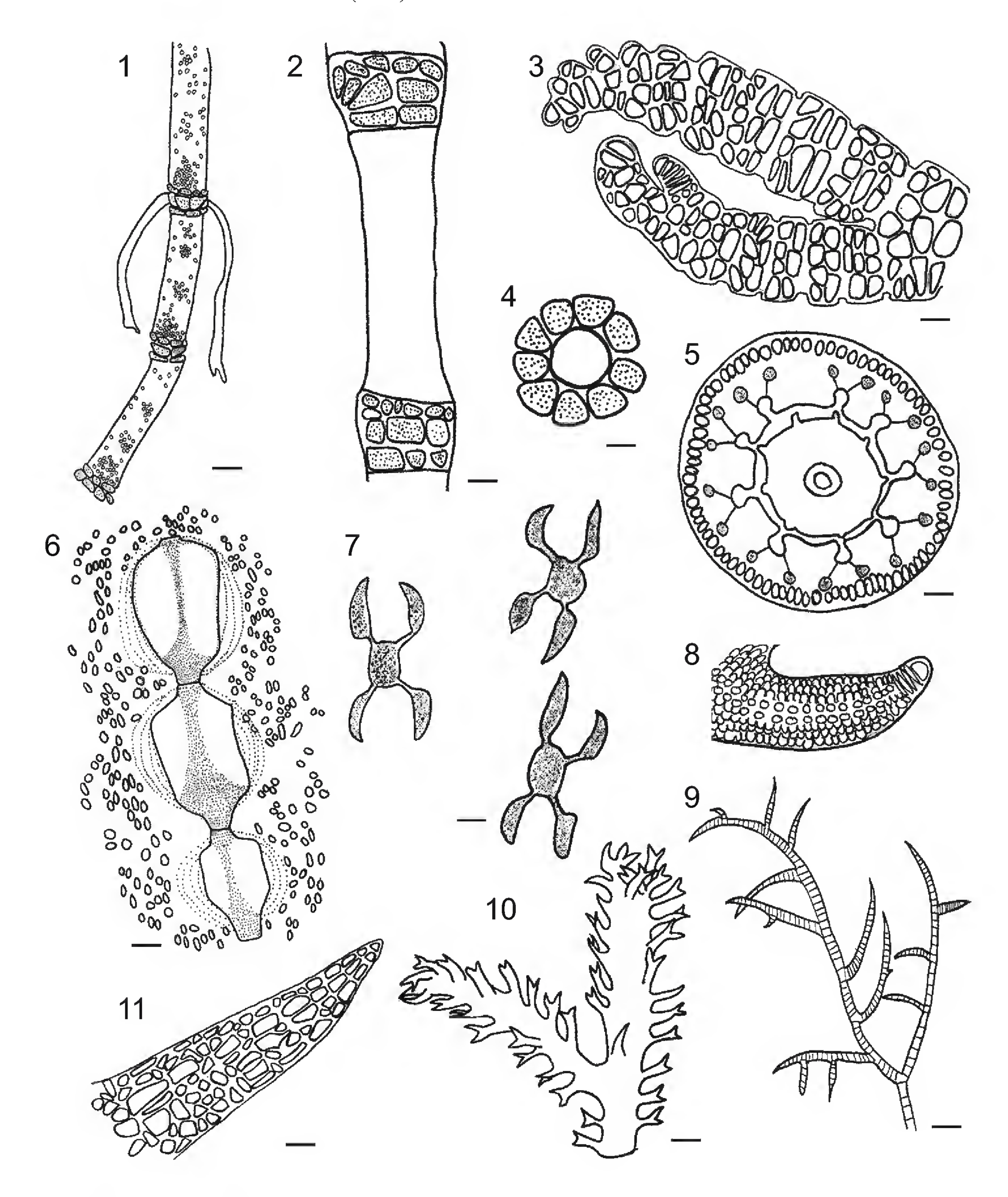


Plate 11. Fig. 1-4. *Ceramium luetzelburgii.* 1. Vegetative filaments with rhizoids developing from the nodes. 2. Structure of nodes composed of three rows of cells. 3. Distal part of a vegetative branch. 4. Transverse section of nodes. Fig. 5-9. *Ceramium nitens.* 5. Transverse section of vegetative thallus showing nine periaxial cells. 6. Longitudinal section showing the axial filament. 7. Periaxial cells with two acropetal and two basipetal cells. 8. Apical part of a branch in surface view. 9. General view of a vegetative branch. Fig. 10 and 11. *Bryothamnion triquetrum.* 10. General view of branches. 11. Apical part of a vegetative branch. Scale bars: 2 mm in Fig. 9 and 10; 50 µm en Fig. 1, 5, 6, 8 and 11; 25 µm in Fig. 2-4 and 7.

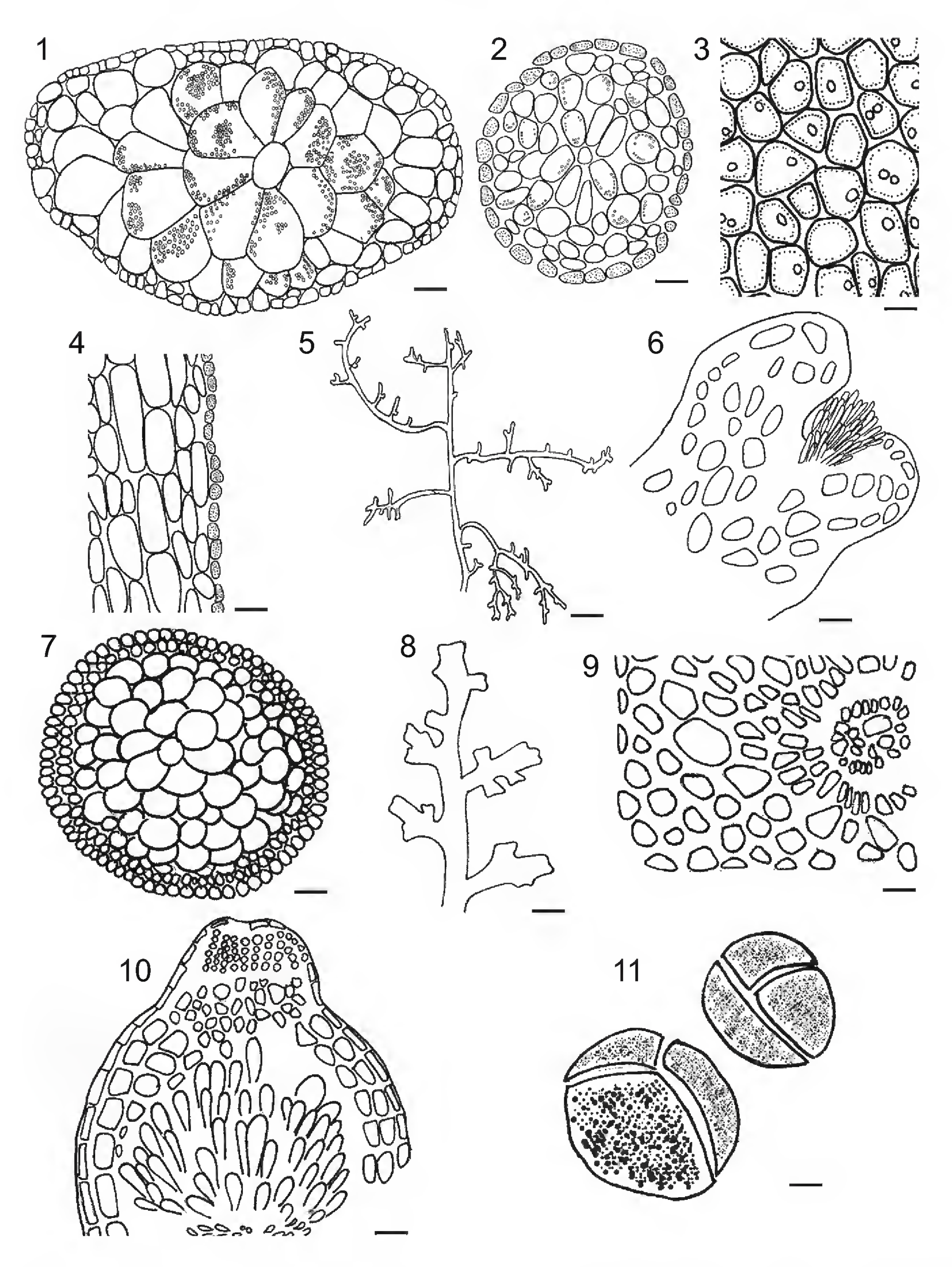


Plate 12. Fig. 1. *Bryothamnion triquetrum,* transverse section of a vegetative branch. Fig. 2-6. *Laurencia intricata.* 2. Transverse section of a vegetative branch. 3. Surface cells showing *corps en cerise*. 4. Longitudinal section of a vegetative branch. 5. General view of branches. 6. Apical part of a vegetative branch. Fig. 7-11. *Laurencia obtusa.* 7. Transverse section of a branch. 8. General view of branches. 9. Surface view of a tetrasporangial branch. 10. Fragment of a cystocarp. 11. Tetrasporangia tetrahedrally divided. Scale bars: 2 mm in Fig. 5 and 8; 100 µm in Fig. 1, 7 and 10; 50 µm in Fig. 2-4, 6 and 9; 25 µm in Fig. 11.

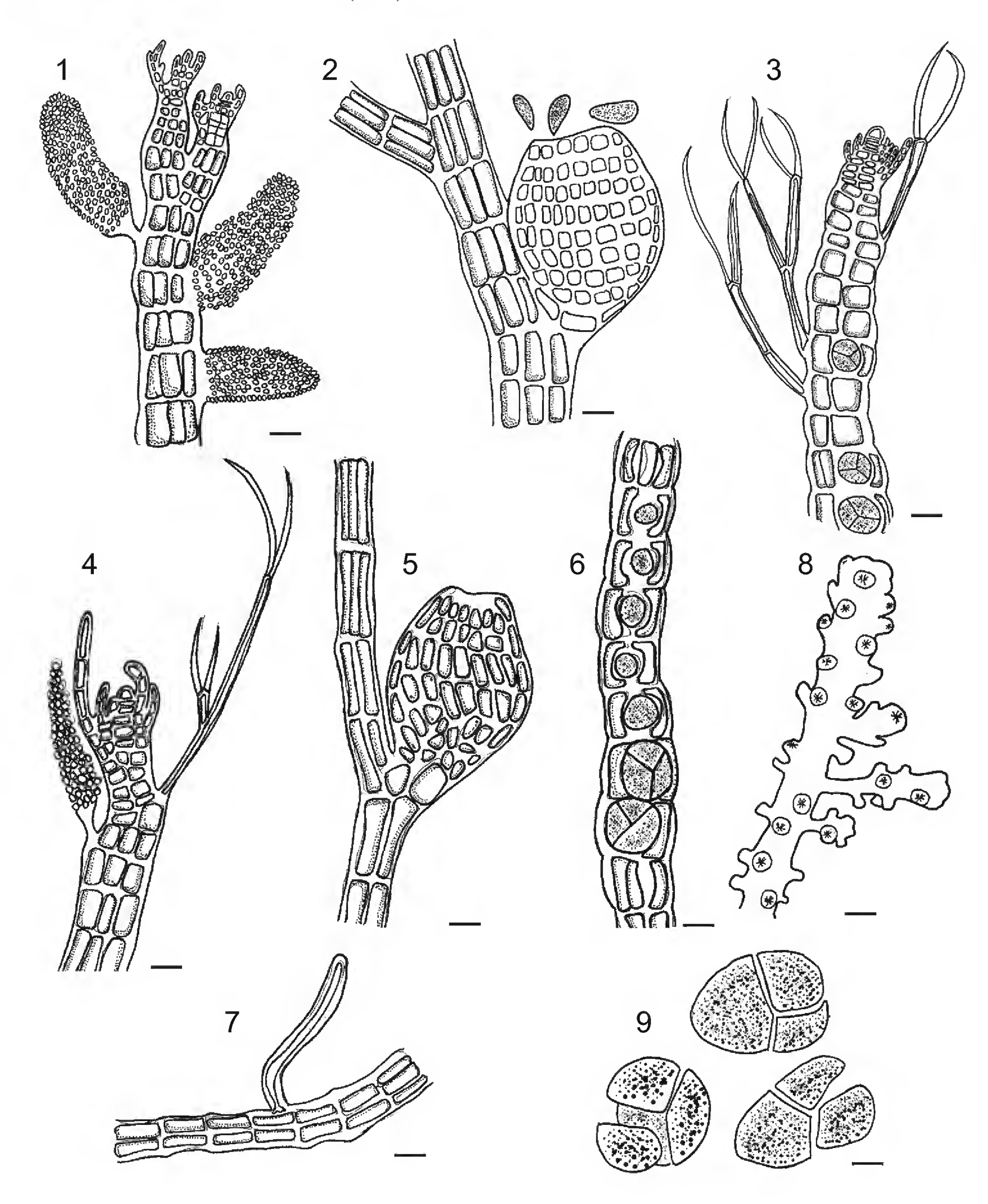


Plate 13. Fig. 1-3. *Neosiphonia gorgoniae.* 1. Distal part of erect branch with spermatangial stichidia. 2. Cystocarps releasing carpospores. 3. Erect axis with tetrasporangia. Fig. 4-7. *Polysiphonia pseudovillum*. 4. Distal part of a branch with a spermatangial stichidium (on the left). 5. Erect axis showing a cystocarp. 6. Erect axis with tetrasporangia in formation. 7. Prostrate axis with a rhizoid without connection to the parent cells. Fig. 8 and 9. *Yuzurua poiteaui.* 8. General view of a tetrasporangial branch. 9. Tetrasporangia tetrahedrally divided. Scale bars: 2 mm in Fig. 8; 50 µm in Fig. 1-3 and 5-7; 25 µm in Fig. 4 and 9.

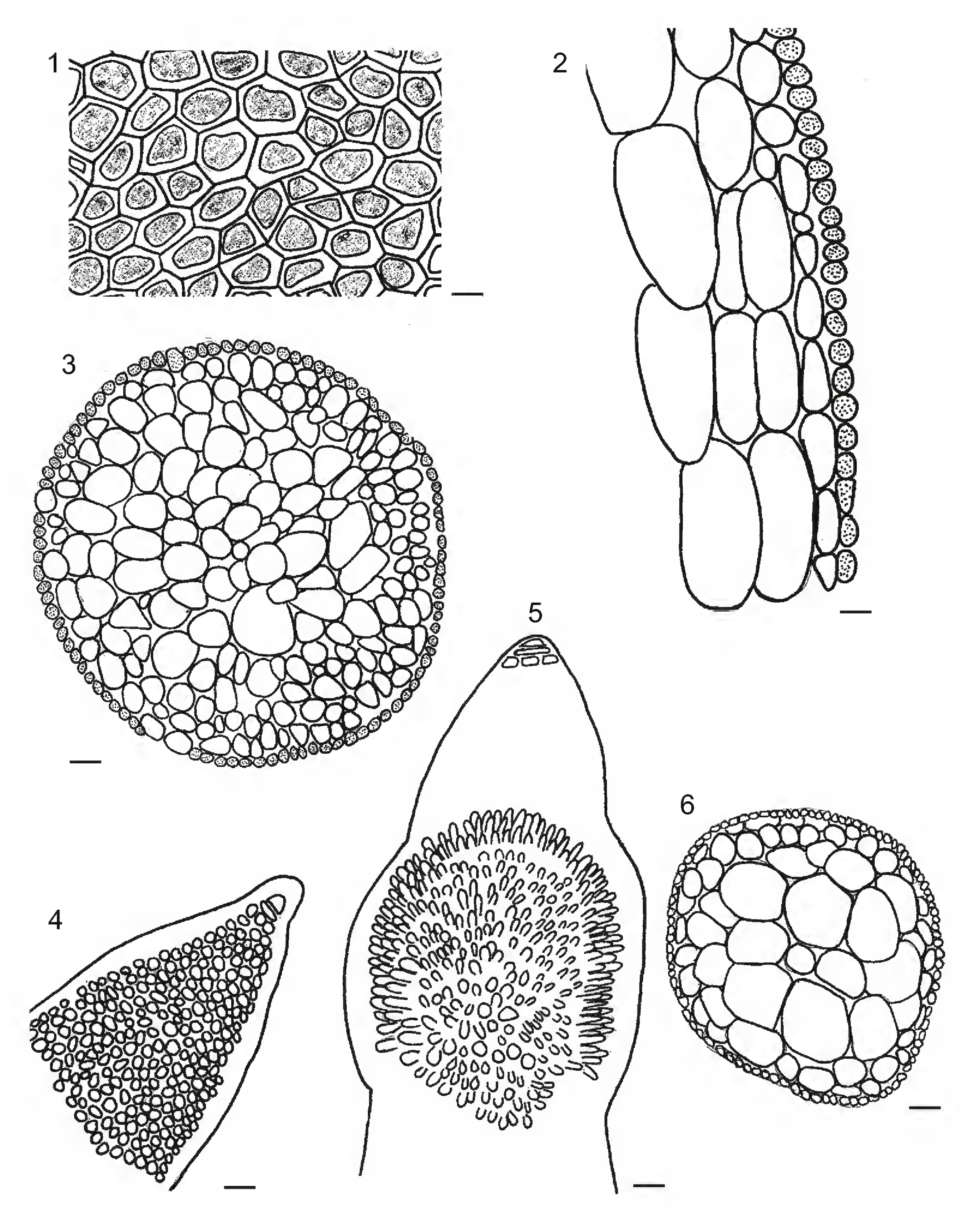


Plate 14. Fig. 1-3. *Yuzurua poiteaui.* 1. Surface view of a tetrasporangial branch. 2. Longitudinal section of a branch. 3. Transverse section of the principal axis. Fig. 4-6. *Hypnea spinella.* 4. Apical part of a branch. 5. Swollen tetrasporangial sorus. 6. Transverse section of the principal axis. Scale bars: 100 µm in Fig. 3 and 6; 50 µm in Fig. 2; 25 µm in Fig. 1, 4 and 5.

Porolithon pachydermum was found earlier only on Santiaguillo reef (Ortega, et al. 2001). *Ceramium luetzelburgii* was collected on rocky shores and within the NPSAV only on Isla Verde reef. In the State of Veracruz, *Ceramium nitens* and *Laurencia intricata* have been known exclusively from island localities, whereas *Neosiphonia gorgoniae* and *Yuzurua poiteaui* have been found only on reefs (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Often the morphological characteristics of the species reported in the present article did not correspond exactly to those presented by others. For example, the thalli of 10 species from the NPSAV and their reproductive structures were usually smaller compared to the same species from the Caribbean (Taylor, 1960; Littler & Littler, 2000).

On Cabezo reef, red algae dominate the macroalgal community, and the families Rhodomelaceae and Corallinaceae are the best represented in terms of number of species (6 and 5 species, respectively). Out of 21 species given in the present study, nine of them (42%) were epiphytes. On Isla Verde reef, Mateo-Cid et al. (1996) observed 36 red algal species, including 13 (36%) epiphytic ones. These findings are evidence that red algal epiphytism is very common in reef environments. Six species, *Stylonema alsidii, Colaconema hallandicum, Jania cubensis, Pneophyllum fragile, Neosiphonia gorgoniae* and *Polysiphonia pseudovillum,* have been found exclusively as epiphytes on other algae. Our new record of *P. pseudovillum* for the Gulf of Mexico suggests that red algae, primarily the small-sized epiphytes, are a source of yet undocumented diversity.

Comparing the red algal flora between Cabezo reef and the adjacent and most studied reefs (Isla de Enmedio y Santiaguillo), Cabezo reef shares 14 and 8 species, respectively.

In the studied specimens, reproductive structures were infrequently observed. However, it should be noted that reproductive specimens with tetrasporangia predominated during the rainy (June) and dry seasons (March and November). The mode of reproduction by means of tetrasporangia has the advantage of rapid dissemination without wasting much energy, thus allowing the species a more efficient dispersal (Santelices, 1977).

Most of the analyzed species are distributed in tropical seas. It was previously shown that the macroalgal flora of Isla Verde is of tropical character (Zizumbo-Alamilla, 1995). That is also true for Cabezo reef. Most examined species have been found earlier in the NPSAV, except for *Laurencia intricata* and the following new records for the park: *Polysiphonia pseudovillum, Ceratodictyon planicaule,* and *Colaconema hallandicum.* This implies the necessity for further taxonomic work, especially on unstudied reefs of the region.

ACKNOWLEDGMENTS

Our thanks to the captain Cipriano Anaya-Cruz for logistic support, Luz Elena Mateo-Cid and A. Catalina Mendoza-González for their hospitality in the Laboratory of Phycology at Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional in Mexico City, Horacio Pérez-España from ICIMAP-UV for both logistic and financial support with the boat trip in 2010. Marcia M. Gowing from the University of California at Santa Cruz, California, USA, and the two anonymous referees kindly improved the writing style and made some useful suggestions. We thank Michael Wynne from the University of Michigan Herbarium, USA, for helping with the literature. The present study was a part of the project of Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana "Algas de la zona arrecifal Veracruzana, Golfo de México, con énfasis en las algas rojas, diatomeas y dinoflagelados" (2007-2009) given to YBO. Financial support of PROMEP to the project "Patrones de distribución de la diversidad y biomasa de grupos funcionales clave para el Sistema Arrecifal Veracruzano" (2011-2012) is also appreciated.

LITERATURE CITED

Aguilar-Rosas, M. A. & L. E. Aguilar-Rosas. 1988. Anomalías reproductivas en *Heterosiphonia gibbesii* (Harvey) Falkenberg y *Polysiphonia gorgoniae* Harvey (Rhodophyta, Ceramiales). Caribb. J. Sci. 24: 78-81.

Anonymous. 1987. Atlas/memoria del levantamiento geofísico de la zona económica exclusiva y margen continental oeste de México SMPO8710. Secretaría de Marina. México, D.F., Mexico.

Cabrera, R., B. Martínez-Daranas, A. M. Suárez & A. Moreira. 2004. Adiciones a las rodofíceas marinas de Cuba. Rev. Invest. Mar. 25(2): 163-166.

Carrillo, L., G. Horta-Puga & J. P. Carricart-Ganivet. 2007. Climate and oceanography. In: Tunnell, J. W. Jr., E. A. Chávez & K. Withers (eds.). Coral reefs of the southern Gulf of Mexico. Texas A&M University Press. Corpus Christi, USA. pp. 34-40.

Contreras-Espinosa, F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México, D.F. Mexico. 415 pp.

Dawes, C. J. & A. C. Mathieson. 2008. The seaweeds of Florida. University Press of Florida. Gainesville, USA. viii + 591 pp., 51 pl.

De la Campa-Guzmán, S. 1965. Notas preliminares sobre un reconocimiento de la flora marina del estado de Veracruz. An. Inst. Nac. Invest. Biol.-Pesq. 1: 9-49.

Dreckmann, K. M. 1998. Clasificación y nomenclatura de las macroalgas marinas bentónicas del Atlántico mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., Mexico. 140 pp.

Fredericq, S., T. O. Cho, S. A. Earle, C. G. Frederico, D. M. Krayesky, L. E. Mateo-Cid, A. C. Mendoza-González, J. N. Norris & A. M. Suárez. 2009. Seaweeds of the Gulf of Mexico. In: Tunnell, J. W. Jr., D. L. Felder & S. A. Earle (eds.). Gulf of Mexico origin, waters and biota. Vol. 1. Biodiversity. Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies Series, Texas A&M University Press. Corpus Christi, USA. pp. 187-259.

Fujii, M. T., A. L. M. Cocentino & S. M. B. Pereira. 2001. *Ceramium nitens* (Ceramiaceae, Rhodophyta), an uncommon species from Brazil. Rev. Brasil. Bot. 24(3): 359-363.

Galicia-García, C. & A. Morales-García. 2007. Investigaciones sobre macroalgas realizadas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. In: Granados-Barba, A., L. Abarca-Arenas & J. M. Vargas-Hernández (eds.). Investigaciones Científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, Mexico. pp. 141-160.

González, J. I., R. Soto & J. Ochoa. 2009. Predicción de mareas en México. Oceanografía Física, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Ensenada, México. predmar.cicese.mx en línea. Consulted on april 15, 2011.

Guiry, M. D. & G. M. Guiry. 2012. AlgaeBase. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org; searched on 27 January 2012.

Huerta, L. 1960. Lista preliminar de las algas marinas del litoral del estado de Veracruz. Bol. Soc. Bot. Méx. 25: 39-45.

Humm, H. J. & H. H. Hildebrand. 1962. Marine algae from the gulf coast of Texas and Mexico. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex. 8: 227-268.

Joly, A. B. 1967. Gêneros de algas marinhas da costa atlântica latino-americana. Ed. Universidad de São Paulo. São Paulo, Brasil. 461 pp.

Kato, A., M. Baba & S. Suda. 2011. Revision of the Mastophoroideae (Corallinales, Rhodophyta) and polyphyly in nongeniculate species widely distributed on Pacific coral reefs. J. Phycol. 47: 662-672.

Lehman, R. L. 1993. Field and laboratory investigations of the macroalgae of Enmedio coral reef, with specific taxonomic reference to the genus *Caulerpa*. Ph dissertation. Texas A&M University. Texas, USA. 161 pp.

Lehman, R. L. & J. W. Tunnell Jr. 1992. Species composition and ecology of the macroalgae of Enmedio Reef, Veracruz, Mexico. Texas J. Sci. 44(4): 445-457.

Littler, D. S. & M. M. Littler. 2000. Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Offshore Graphics, Inc. Washington, D.C., USA. 542 pp.

Mamoozadeh, N. R. & D. W. Freshwater. 2012. *Polysiphonia sensu lato* (Ceramiales, Florideophyceae) species of Caribbean Panama including *Polysiphonia lobophoralis* sp. nov. and *Polysiphonia nuda* sp. nov. Bot. Mar. 55: 317-342.

Mateo-Cid, L. E. 2006. Estudio taxonómico de los géneros *Neogoniolithon*, *Spongites* y *Pneophyllum* (Corallinales, Rhodophyta) en la costa del Atlántico de México. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., Mexico. 161 pp.

Mateo-Cid, L. E. & A. C. Mendoza-González. 2009. Revisión de las especies mexicanas de *Pneophyllum* Kützing (Corallinales, Rhodophyta). Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 44(3): 603-618.

Mateo-Cid, L. E., A. C. Mendoza-González & C. Galicia-García. 1996. Algas marinas de Isla Verde, Veracruz, México. Acta Bot. Mex. 36: 59-75.

Mendoza-González, A. C. & L. E. Mateo-Cid. 1985. Contribución al conocimiento de la flora marina bentónica de las islas Sacrificios y Santiaguillo, Veracruz, México. Phytologia 59(1): 9-16.

Mendoza-González, A. C., F. F. Pedroche & L. E. Mateo-Cid. 2009. The genus *Hydrolithon* Foslie (Corallinales, Rhodophyta) along the Atlantic and Caribbean coasts of Mexico. Gayana Bot. 66(2): 218-238.

Morales-García, A., M. K. Román-Magaña & L. Martínez-Cárdenas. 1997. Algas del Sistema Arrecifal Veracruzano. Oceanología 3(15): 25-34.

Moura, C.W. do N. & S. M. P. Beauclair. 2005. O gênero *Amphiroa* (Lithophylloideae, Rhodophyta) no litoral do Brasil. Monografías Ficológicas 2: 3-65.

Okolodkov, Y. B., G. Campos-Bautista, I. Gárate-Lizárraga, J. A. G. González-González, M. Hoppenrath & V. Arenas. 2007. Seasonal changes of benthic and epiphytic dinoflagellates in the Veracruz reef zone, Gulf of Mexico. Aquat. Microb. Ecol. 47(3): 223-237.

Orduña-Medrano, R. E. 2004. Distribución y abundancia de la ficoflora en la llanura arrecifal Isla Sacrificios, Veracruz, México (verano 2002 e invierno 2003). Tesis profesional. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, Mexico. 124 pp.

Ortega, M. M., J. L. Godínez & G. Garduño-Solórzano. 2001. Catálogo de algas bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y mar Caribe. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., Mexico. 594 pp.

Pedroche, F. F. & A. Senties-Granados. 2003. Ficología marina mexicana. Diversidad y problemática actual. Hidrobiológica 13(1): 23-32.

Salas-Monreal, D., D. A. Salas-de-León, M. A. Monreal-Gómez & M. L. Riverón-Enzástiga. 2009. Current rectification in a tropical coral reef system. Coral Reefs 28: 871-879.

Salas-Pérez, J. J., D. Salas-Monreal, V. E. Arenas-Fuentes, D. A. Salas-de-León & M. L. Riverón-Enzástiga. 2008. Tidal characteristics in a coral reef system from the western Gulf of Mexico. Cienc. Mar. 34: 467-478.

Santelices, B. 1977. Ecología de algas marinas bentónicas. Documento de la Dirección General de Investigaciones. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile. 488 pp.

Schneider, C. W. 1983. The red algal genus *Audouinella* Bory (Nemaliales: Acrochaetiaceae) from North Carolina. Smith. Cont. Mar. Sci. 22: 1-20.

Schneider, C. W. & R. B. Searles. 1991. Seaweeds of the southeastern United States: Cape Hatteras to Cape Canaveral. Duke University Press. Durham, N.C., USA xiv+553.

Sentíes-Granados, A. & M. T. Fujii. 2002. El complejo *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) en el Caribe mexicano. Monografías Ficológicas 1: 77-112.

Silva, S., L. Brito & A. Lemus. 2003. Nuevas adiciones de algas marinas para el Parque Nacional Mochima, Sucre, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 51: 159-165.

Taylor, W. R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. University of Michigan. Ann Arbor, USA. xi + 870 pp.
Wynne, M. J. 2011. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: third revision. Nova Hedw., Beih. 140: 1-166.
Zizumbo-Alamilla, L. E. 1995. Estudio ficoflorístico de las macroalgas bénticas del arrecife coralino Isla Verde, Veracruz, México. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., Mexico. 107 pp.

Recibido en abril de 2011.

Aceptado en septiembre de 2012.

Acta Botanica Mexicana 102: 77-88 (2013)

NOTA SOBRE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y MORFOLOGÍA DE *SISYRINCHIUM PLATYPHYLLUM* (IRIDACEAE: SISYRINCHIEAE)

Daniela Martínez-Juárez, Noemí Jiménez-Reyes y Aarón Rodríguez[1]

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Botánica y Zoología, Instituto de Botánica, Apdo. postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.
[1]Autor para la correspondencia: rca08742@cucba.udg.mx

RESUMEN

Se documentan seis nuevos registros de *Sisyrinchium platyphyllum* (Iridaceae) en el estado de Jalisco, México. Esta especie fue recolectada por primera vez en julio de 1889 en la barranca al norte de Guadalajara por el norteamericano Cyrus Guernsey Pringle. Desde entonces, no se habían recolectado otros ejemplares del taxon. Se incluyen las descripciones morfológica y palinológica completas así como imágenes y figuras de la especie.

Palabras clave: endemismo, florística, Iridaceae, Jalisco, México, *Sisyrinchium*.

ABSTRACT

The presence of *Sisyrinchium platyphyllum* (Iridaceae) in six localities of the state of Jalisco, Mexico is documented. The species was first collected by Cyrus Guernsey Pringle on the southern rim of the Guadalajara canyon in 1889. Since then, its presence had not been documented again. Lastly, complete morphological and palynological descriptions and detailed figures are included.

Key words: endemism, floristic, Iridaceae, Jalisco, Mexico, *Sisyrinchium*.

INTRODUCCIÓN

El género *Sisyrinchium* L. (Iridaceae: Sisyrinchieae) agrupa entre 60 y 140 especies que se distribuyen en Norte, Centro y Sudamérica (Goldblatt et al., 1998;

Goldblatt et al., 2008). En México se encuentran 42 de ellas, de las cuales 27 son endémicas (Espejo-Serna y López-Ferrari, 1996; Ceja-Romero et al., 1998, 2009; Espejo-Serna et al., 1998, 1999; Espejo-Serna et al., 2001; Espejo-Serna, 2012). Son plantas herbáceas, anuales o perennes que habitan en regiones templadas y tropicales. Poseen rizomas; raíces fibrosas y/o con engrosamientos tuberosos; hojas dísticas, lineares o ensiformes. Sus tallos florales producen hojas pero la longitud de la lámina disminuye hasta convertirse en brácteas. La inflorescencia es un ripidio que contiene dos a muchas flores pediceladas, actinomorfas y cubiertas por dos brácteas espatáceas. Los estambres se insertan en la base de los tépalos, los filamentos pueden estar libres o unidos formando un tubo. El fruto es una cápsula globosa, elipsoide u oblonga, pubescente o glabra, con semillas pequeñas y numerosas de color negro (Espejo-Serna y López-Ferrari, 1998; Goldblatt et al., 1998; Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001; Espejo-Serna et al., 2010).

Sisyrinchium platyphyllum S. Watson es una especie endémica de Jalisco. En 1889, fue recolectada por primera vez por Cyrus Guernsey Pringle en una barranca cercana a Guadalajara. El primer viaje de Pringle a esta zona se realizó en 1888. Desde entonces y entusiasmado por la riqueza de la flora y la exuberancia de la vegetación de las barrancas del río Santiago, Pringle regresó una y otra vez a explorarlas. En total realizó 31 visitas a la zona entre 1888 y 1908, pasando la mayor parte de su tiempo en las cercanías de Guadalajara donde se concentró en la recolección de la flora de las barrancas (McVaugh, 1972). En este período, Pringle recolectó material de *S. platyphyllum* (Burns, 1936; McVaugh, 1989) y se estima que añadió al menos 600 nuevos registros a la flora de Jalisco, muchas de ellas novedades para la ciencia y descritas por Sereno Watson (Watson, 1891; McVaugh, 1972). Entre éstas se encuentra *S. platyphyllum*, cuya presencia en Jalisco no se había documentado desde entonces a pesar de que Ornelas (1987), Cházaro (1993), Guerrero (1994) y Harker (2002) realizaron exploraciones botánicas en la barranca del río Santiago y otros cañones aledaños.

La barranca del río Santiago, ubicada al norte de Guadalajara, se originó con el paso del río del mismo nombre y constituye el límite entre la Sierra Madre Occidental y el Eje Volcánico Transversal. El punto de inicio del cañón puede localizarse cerca de la población de Puente Grande, Jalisco. Su recorrido continúa hacia Nayarit en dirección noroeste y recibe varios nombres de acuerdo con las regiones que atraviesa: barranca de Colimilla, de Oblatos, de Huentitán, de Ibarra, de la Experiencia, de San Cristóbal y de Santa Rosa. Por su extensión, profundidad y condiciones climáticas, la barranca alberga una gran diversidad de especies vegetales, muchas de

ellas endémicas. También es un corredor biológico entre los ecosistemas templados del centro de Jalisco y los ambientes tropicales de la costa.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la ubicación de nuevas localidades de *Sisyrinchium platyphyllum* en Jalisco, así como proporcionar las descripciones morfológica y palinológica completas de la especie.

Para realizar la descripción de los granos de polen, se tomaron muestras de los ejemplares botánicos recolectados por A. Rodríguez en 2007, mismos que están depositados en el herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG). El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Palinología del IBUG, utilizando la técnica de acetólisis de Erdtman (1943) y se hicieron preparaciones fijas utilizando gelatina glicerinada como medio de montaje. Las medidas que se incluyen en la descripción palinológica fueron obtenidas de 48 granos de polen seleccionados al azar (Cuadro 1). De 25 de ellos, en vista ecuatorial mayor, se midieron el eje polar (P) y el eje ecuatorial mayor (E). De otros 20, en vista polar, se midieron el eje ecuatorial mayor (E), el eje ecuatorial menor (e) y el largo y ancho del sulco. De tres más en vista ecuatorial menor se obtuvieron las medidas del eje polar (P) y el eje ecuatorial menor (e). Las observaciones y mediciones se realizaron en un microscopio de luz (ML) Carl Zeiss Standart K7 con cámara de circuito cerrado de TV. La terminología usada en la descripción palinológica es la propuesta por Erdtman (1972), Kremp (1965), Faegri e Iversen (1975) y Sáenz de Rivas (1978).

Cuadro 1. Resumen de las medidas de los granos de polen de *Sisyrinchium platyphyllum*. E = eje ecuatorial mayor. e = eje ecuatorial menor. P = eje polar. L = largo. A = ancho.

Especímenes	Núm. de granos	Vista ecuatorial mayor (P x E)	Vista polar (E x e)	Vista ecuatorial menor (P x e)	Sulco (L x A)
A. Rodríguez et al. 5116	48	23(26.5)29.5 µm x 45.5(48.5) 51.5 µm	44(48.6)51 µm x 25(29.2)37 µm	28-31 µm x 33-34 µm	40(45.2)49 µm x 1(5.6)15 µm
A. Rodríguez et al. 5107	59	25(29.6)32 µm x 42(47.7)55 µm	44(46.7)50 µm x 27(32.3)37 µm	30-35 µm x 33-38 µm	37(43.6)50 µm x 0.5(8)19 µm
A. Rodríguez et al. 5133	38	16(23.8)27 µm x 39.5(45)52.5 µm	43.5(48.7)56 µm x 24.5(28)31 µm	22-24 µm x 29.5-32 µm	38(44)52 µm x 0.3(2.3)5 µm

RESULTADOS

Sisyrinchium platyphyllum S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 26: 155-156. 1891. TIPO: Mexico, Jalisco, barranca near Guadalajara, *C. G. Pringle 2876*, (holotipo: GH, isotipos NY!, VT!). Figs. 1 y 2.

Hierbas perennes, glabras, glaucas, de 20-75 cm de alto; raíces fasciculado-tuberosas, fusiformes, los engrosamientos alejados del tallo, de (5)7-11 cm de largo; hojas basales 2-9, envainantes, las vainas de color pardo hacia la base, de 9-13 cm de largo, las láminas ensiformes, falcadas, a veces rectas, agudas, de 15-32 cm de largo y de 0.5-1.5 cm de ancho, lisas, con el margen entero; vainas de las hojas viejas desintegrándose y formando un collar de fibras en la base de la planta; tallos florales glaucos, ramificándose hacia la porción apical, con 3-5 entrenudos, aplanados, alados, ciliados, terminando en la base de la inflorescencia, la porción inferior del tallo comprimida; brácteas caulinares envainantes, glaucas, falcadas, la del primer nudo de 10-20 cm de largo y de 0.5-1 cm de ancho, las superiores más pequeñas; pedúnculos de 3.0-12.5 cm de largo, aplanados y alados, de 3-4.5 mm de ancho en la base de la espata; la inflorescencia es un ripidio con 6-9 flores, cubierto por un par de brácteas espatáceas desiguales, de 1.5-2.8 cm de largo y de 0.5-1.2(1.8) cm de ancho, que forman una estructura elíptico-lanceolada, la bráctea exterior más corta que la interior, fusionada en la base a lo largo de 2-4 mm, márgenes hialinos, aguda; brácteas florales hialinas, de 2.5 cm de largo y de 3 mm de ancho; pedicelos filiformes, de 1.6-2.4 cm de largo, erectos en la floración y la fructificación; perianto amarillo, flores de ca. 3.5 cm diámetro; tépalos obovados, atenuados, obtusos, de 1.5 cm de largo y de 0.6 cm de ancho; filamentos unidos en la base formando un tubo de 2 mm de alto, la parte libre de 5 mm de largo; anteras amarillas, de 6-8 mm de largo; ovario de 4 mm de largo y de 2 mm de ancho, glandular puberulento; cápsulas elipsoides, de 0.3-1.2 cm de largo y de 2-8 mm de ancho, glandular puberulentos; semillas numerosas, globosas, de 0.5 mm de diámetro, negras.

Distribución y hábitat: *Sisyrinchium platyphyllum* es endémico de Jalisco. Se conocía, hasta ahora, únicamente de tres números de colecta obtenidos en o cerca de la localidad tipo (*C. G. Pringle 2876*, 1889; *C. G. Pringle 3847*, 1891 y *C. G. Pringle 11192*, 1902). Material recolectado recientemente documenta su presencia en los municipios de San Cristóbal de la Barranca y Zapopan en la zona de la barranca del río Santiago y en los municipios de Guachinango, Jocotepec, Tapalpa y Tecolotlán

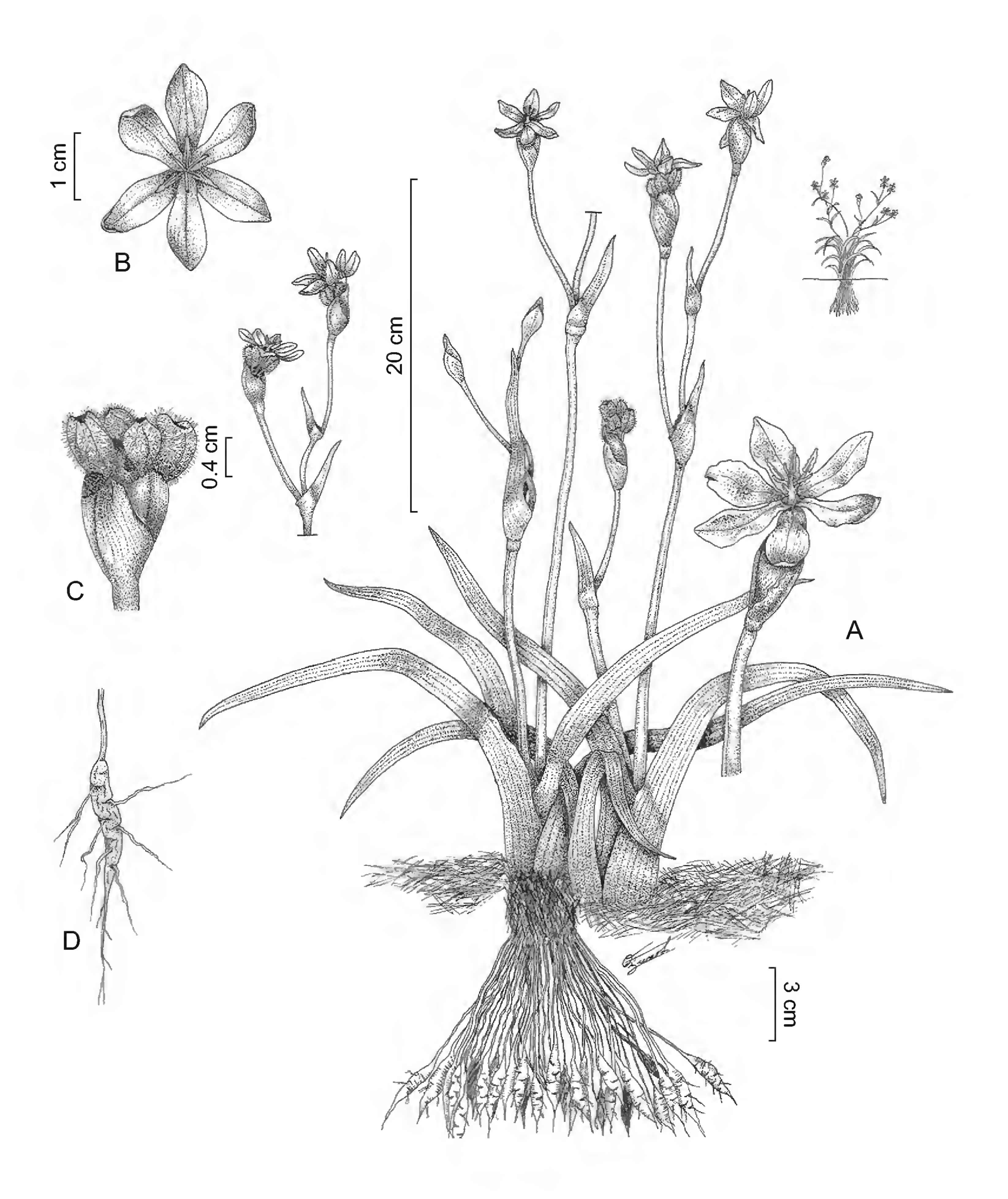


Fig. 1. *Sisyrinchium platyphyllum*. A. hábito; B. flor; C. fruto; D. raíz (*Rodríguez et al. 5116*, IBUG).

(Fig. 3). El taxon crece en el pastizal derivado del bosque mixto de *Quercus* y *Pinus*, el encinar y el bosque tropical caducifolio sobre los taludes a lo largo de los



Fig. 2. *Sisyrinchium platyphyllum*. A. hábito; B. fruto; C. flor (*A. Rodríguez et al. 5116*, IBUG).

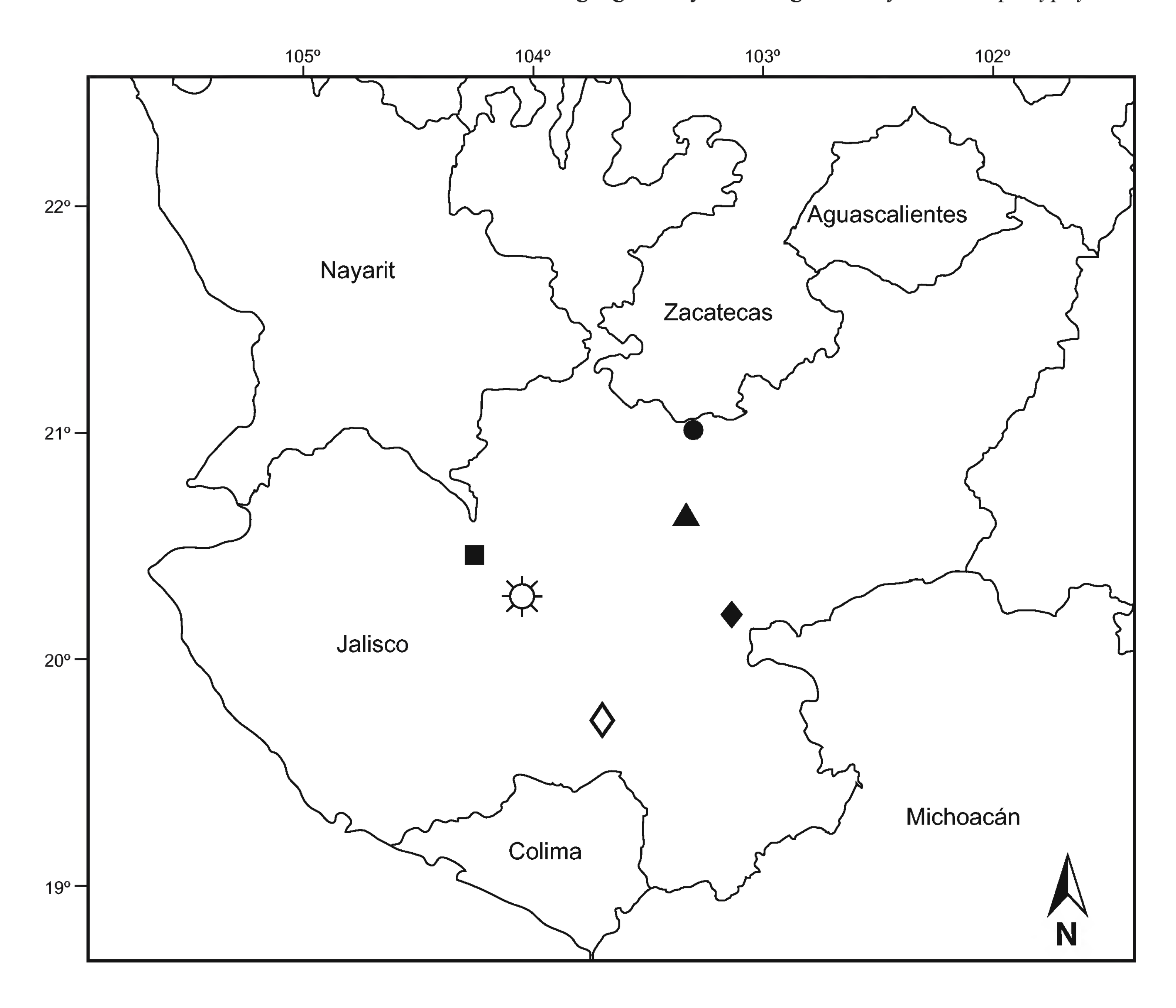


Fig. 3. Distribución geográfica de *Sisyrinchium platyphyllum*. (■) Guachinango; (♦) Jocotepec; (●) San Cristóbal de la Barranca; (▲) Zapopan; (◊) Tapalpa; (☼) Tecolotlán.

caminos entre los 1400 y 2000 m. También se ha observado cerca de cultivos y en zonas con suelos muy húmedos. En los alrededores de San Cristóbal de la Barranca y de Zapopan, *S. platyphyllum* convive con *Quercus resinosa* Liebm., *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Calochortus purpureus* (Kunth) Baker, *C. hartwegii* Benth., *Polianthes zapopanensis* E. Solano & Ríos-Gómez, *Manfreda scabra* (Ortega) McVaugh, *Tigridia mexicana* Molseed ssp. *passiflora* Molseed, *T. meleagris* (Lindl.) G. Nicholson y *Dahlia coccinea* Cav. De forma similar, en la población de Guachinango crece junto a *Quercus resinosa, Manfreda scabra, M. guttata* (Jacobi & C.D. Bouché) Rose, *Polianthes longiflora* Rose, *P. platyphylla* Rose, *Tigridia mexicana* Molseed ssp. *lilacina* Molseed, *T. dugesii* S.

Watson, *Calochortus purpureus, C. fuscus* Schult. f., *Milla biflora* Cav., *Bessera elegans* Schult. f., *Hymenocallis jaliscensis* M.E. Jones y *Echeandia pringlei* Greenm.

Fenología: *Sisyrinchium platyphyllum* florece y fructifica de julio a septiembre.

Especímenes examinados: México. **Jalisco**: municipio de Guachinango, predio El Bajío, km 35 carretera Méx. 70 entre Ameca y Mascota, alt. 1540 m, 20°32'56" N, 104°18'8.3" W, 6.VIII.2007, *A. Rodríguez et al. 5107* (CHAP, CHAPA, CIIDIR, EBUM, ENCB, GUADA, IBUG, IEB, MEXU, MICH, NY, OAX, TEX, WIS, XAL, ZEA); municipio de Jocotepec, paraje La Nariz, Cerro Viejo, frente al poblado de Zapotitán de Hidalgo, alt. 2000 m, 7.VII.1988, *A. Machuca 6171* (IBUG); municipio de San Cristóbal de la Barranca, 500 m al sur del rancho El Malacate, casi en el límite estatal Jalisco-Zacatecas, alt. 1428 m, 21°08'37.3" N, 103°25'32.5" W, 6.VII.2003, *L. Ortiz-Catedral 231* (IBUG); municipio de San Cristóbal de la Barranca, km 51 carretera Zapopan-García de la Cadena, 500 m al sur de El Malacate, alt. 1428 m, 21°08'37.3" N, 103°25'32.5" W, 9.VIII.2007, *A. Rodríguez et al. 5116* (CHAPA, CIIDIR, ENCB, IBUG, IEB, MEXU, NY, WIS, XAL, ZEA); municipio de Tapalpa, Cerro de Tlacozagua (on Sierra de Tapalpa) 3 km E of Tapalpa, alt. 2000 m, 19°57' N, 103°45' W, 5.VIII.1960, *H. Iltis et al. 784* (MICH, WIS); municipio de Tecolotlán, campamento La Ciénega, Sierra de Quila, alt. 1900 m, 30.VI.2000, *M. Cházaro y J. Luna 8090* (IBUG); municipio de Zapopan, km 10.5 brecha Santa Lucía - La Coronilla, alt. 1643 m, 20°51.092' N; 103°30.736' W, 16.IX.2006, *A. Rodríguez et al. 4922* (IBUG); municipio de Zapopan, km 6 camino entre Santa Lucía y La Coronilla, 1643 m, 20°51.092' N, 103°30.736' W, 16.IX.2007, *A. Rodríguez et al. 5133* (CHAPA, CIIDIR, ENCB, IBUG, IEB, MEXU, NY, WIS, XAL, ZEA).

Descripción palinológica (Fig. 4): grano heteropolar, bilateral, monosulcado, oblato, de 23(26.5)29.5 µm x 45.5(48.5)51.5 µm en vista ecuatorial mayor. P/E= 0.55. Vista ecuatorial menor de 28-31 µ x 33-34 µm. P/E= 0.86, oblato esferoidal. Vista polar elíptica con los lados ligeramente convexos de 44(48.6)51 µm x 25(29.2)37 µm en sus ejes ecuatoriales. Exina semitectada, de 1.7(2)2.1 µm de grosor, sexina de 1(1.1)1.2 µm y nexina de 0.7(0.8)0.9 µm de espesor, microreticulada, heterobrocada; retículos poligonales; muros simplibaculados. Sulco de 40(45.2)49 µm de largo y 1(5.6)15 µm de ancho. La apertura monosulcada y la exina reticulada de *Sisyrinchium platyphyllum* son características que comparten las especies del género (González, 1969; Heusser, 1971; Erdtman, 1972; Markgraf y D'Antoni 1978; Zavada, 1983).

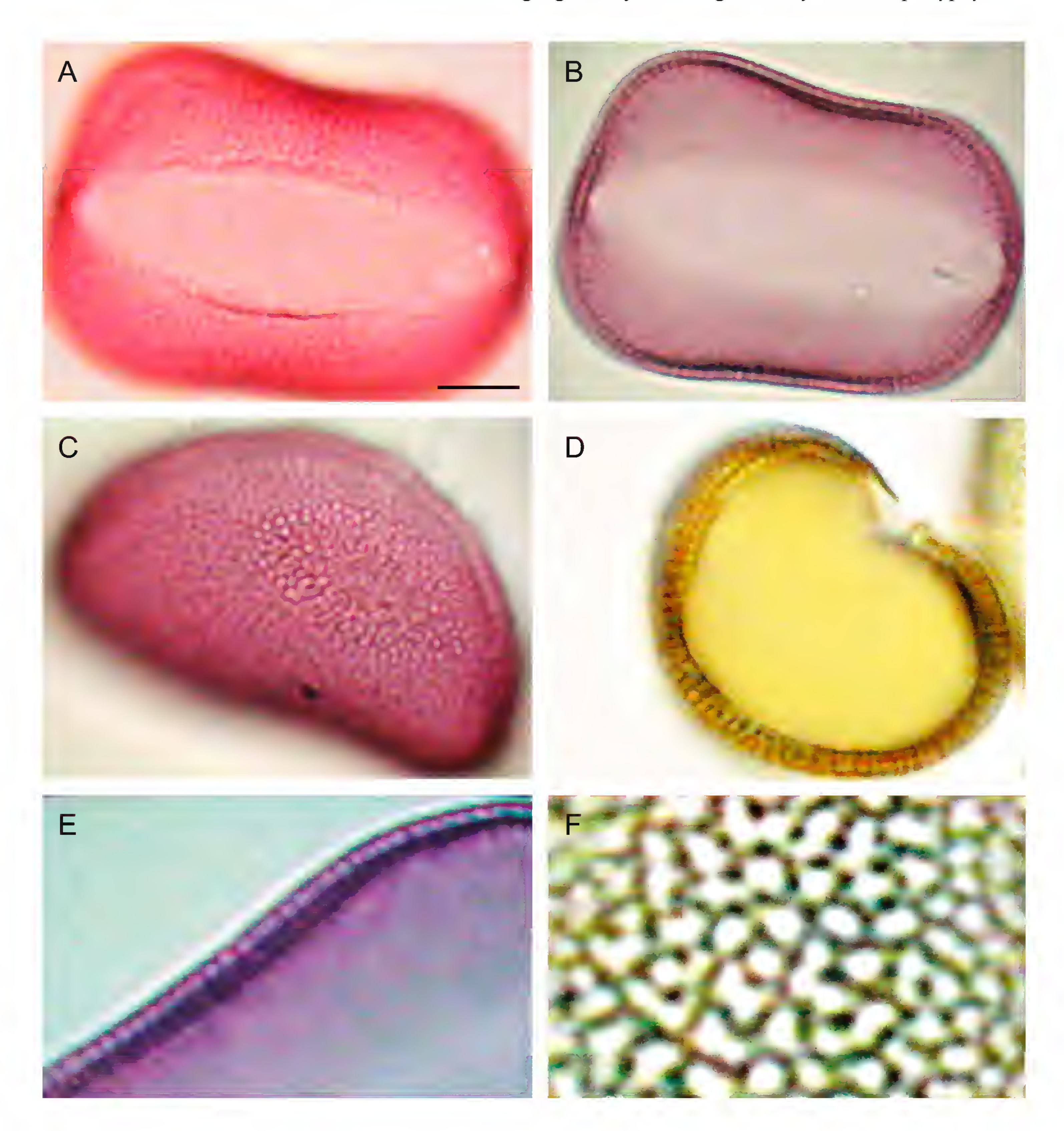


Fig. 4. Granos de polen de *Sisyrinchium platyphyllum.* A. vista polar, se muestra el sulco amplio; B. vista polar, corte óptico a nivel de la exina; C. vista ecuatorial mayor; D. vista ecuatorial menor, corte óptico; E. acercamiento de corte óptico a nivel de la exina; F. detalle de la superficie, se observa microretículo con muros simplibaculados. Escala = 8μ (en A-D), 4 μ (en E) y 2.5 μ (en F).

Especímenes de referencia: *A. Rodríguez et al. 5116* (IBUG), *A. Rodríguez et al. 5107* (IBUG) y *A. Rodríguez et al. 5133* (IBUG) (Cuadro 1).

DISCUSIÓN

Sisyrinchium platyphyllum incluye plantas de 20 a 75 cm de alto. Se caracteriza por tener hojas falcadas y glaucas, cápsulas glandular-puberulentas y los engrosamientos de la raíz alejados del tallo. Sus hojas falcadas lo hacen parecido a ejemplares robustos de *S. convolutum* pero este último tiene el ovario y el fruto glabros.

Otras especies morfológicamente similares a *Sisyrinchium platyphyllum* son *S. arizonicum* y *S. macrophyllum*. En estos taxones, el ovario y el fruto son pubescentes. La diferencia entre ellos está en las características de las hojas y de las raíces. En *S. platyphyllum*, las hojas son ensiformes y falcadas, contrastando con las hojas lineares y erectas de *S. arizonicum* y *S. macrophyllum*. Por su parte, *S. arizonicum* y *S. macrophyllum* tienen raíces cilíndricas y poco engrosadas, en contraste con *S. platyphyllum* que tiene raíces tuberosas y fusiformes.

Por su tamaño, el color amarillo de sus tépalos y el número de flores abiertas el mismo día, *Sisyrinchium platyphyllum* tiene un gran potencial como planta ornamental. Con base en el color y la estructura de sus flores, muchas iridáceas mexicanas han sido sugeridas como plantas ornamentales (Rodríguez y Ortiz-Catedral, 2003; Espejo-Serna y López-Ferrari, 2003).

Sisyrinchium platyphyllum se conocía, hasta ahora, únicamente de la localidad tipo y zonas aledañas, citadas por Pringle como ”barranca near Guadalajara” y por Watson (1891) como ”grassy bluffs of barranca near Guadalajara”. En 1886, Edward Palmer colectó en las barrancas de Guadalajara (Watson, 1887). Las localidades fueron Río Blanco, San Esteban, Paso de Ibarra, La Barranca y 10 millas al norte de Guadalajara. Palmer atrajo la atención de Pringle sobre estos lugares, por lo que es posible que ésta sea la zona donde Pringle recolectó a *S. platyphyllum* en tres ocasiones. Los resultados de este trabajo resaltan la importancia de realizar exploraciones botánicas extensivas e intensivas. Si bien, la especie en cuestión habita una zona muy explorada botánicamente, hasta ahora había pasado desapercibida. Su distribución geográfica es menos restringida de lo que se había registrado y se amplía ahora con la existencia de seis nuevas localidades en Jalisco.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Osvaldo Zuno la elaboración de la figura 1. De igual forma, estamos agradecidos con Mollie Harker, Jorge Pérez de la Rosa, Raymundo Ramírez Delgadillo y Jacqueline Reynoso Dueñas por su apoyo durante la elaboración de este artículo.

LITERATURA CITADA

Burns, D. H. 1936. Life and work of Cyrus Guernsey Pringle. University of Vermont. Burlington, USA. 756 pp.

Calderón de Rzedowski, G. y J. Rzedowski. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a. ed. Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, México. 1406 pp.

Ceja-Romero, J., A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari. 1998. *Sisyrinchium arguellesiae* (Iridaceae: Sisyrinchieae) una nueva especie del estado de Querétaro. Acta Bot. Mex. 44: 87-91.

Ceja-Romero, J., A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari. 2009. Una nueva especie de *Sisyrinchium* (Iridaceae) del estado de Guanajuato, México. Acta Bot. Mex. 87: 83-90.

Cházaro, M. 1993. Investigación preliminar sobre el estado de conservación de la comunidad biótica (flora y fauna) en la barranca de Huentitán, Jalisco. Tiempos de Ciencia 31: 28-40.

Erdtman, G. 1943. An introduction to pollen analysis. The Ronald Press Co. New York, USA. 239 pp.

Erdtman, G. 1972. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (an introduction to palynology I). (Corrected reprint of the edition 1952 with a new addendum). Hafner Publishing. New York, USA. 553 pp.

Espejo-Serna, A. 2012. El endemismo en las Liliopsida mexicanas. Acta Bot. Mex. 100: 195-257.

Espejo-Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 1996. Comentarios florísticos-ecológicos sobre las iridáceas mexicanas. Acta Bot. Mex. 34: 25-47.

Espejo-Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 1998. Iridaceae. Flora de Veracruz 105: 1-58.

Espejo-Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 2003. Las monocotiledóneas (Liliopsida) mexicanas con potencial ornamental. In: Mejía-Muñoz, J. M. y A. Espinosa-Flores (compiladores). Plantas nativas de México con potencial ornamental: análisis y perspectivas. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. pp. 20-30.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari y J. Ceja-Romero. 1998. Una nueva especie gipsófila de *Sisyrinchium* (Iridaceae: Sisyrinchieae) de México. Acta Bot. Mex. 45: 43-47.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari y J. Ceja-Romero. 1999. Una nueva especie de *Sisyrinchium* (Iridaceae: Sisyrinchieae) del estado de Durango, México. Acta Bot. Mex. 49: 19-22.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari y J. Ceja-Romero. 2010. Iridaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes 166: 1-81.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, J. Ceja-Romero y A. Cholewa. 2001. Two new species of Mexican Iridaceae. Acta Bot. Mex. 55: 21-27.

Faegri, K. y J. Iversen. 1975. Textbook of pollen analysis. Third revised edition. Munksgaard. Copenhagen, Denmark. 295 pp.

Goldblatt, P., A. Rodríguez, M. P. Powell, T. J. Davies, J. C. Manning, M. van der Bank y V. Savolainen. 2008. Iridaceae ¨Out of Australasia¨? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences. Syst. Bot. 33: 495-508.

Goldblatt, P., J. C. Manning y P. Rudall. 1998. Iridaceae. In: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants III: flowering plants, monocotyledons, Lilianae (except Orchidaceae). Springer. Berlín, Germany. pp. 295-335.

González, L. 1969. Morfología polínica: la flora del Valle del Mezquital, Hidalgo. Paleoecología 3. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D.F., México. 187 pp.

Guerrero, S. 1994. Estudio florístico preliminar de las barrancas aledañas a la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. 76 pp.

Harker, M. F. 2002. La familia Compositae (Asteraceae) en la Barranca del Río Santiago, municipio de Guadalajara, Jalisco, México: un modelo para la conservación. Tesis de Maestría. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. 167 pp.

Heusser, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. The University of Arizona Press. Tucson, USA. 167 pp.

Kremp, G. O. 1965. Morphologic encyclopedia of palynology. The University of Arizona Press. Tucson, USA. 263 pp.

Markgraf, V. y H. L. D'Antoni. 1978. Pollen flora Argentina. Modern spore and pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae & Angiospermae. The University of Arizona Press. Tucson, USA. 208 pp.

McVaugh, R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, Mexico from 1970 to the present time. Contr. Univ. Mich. Herb. 9: 205-522.

McVaugh, R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. Flora Novo-Galiciana 15: 294-347.

Ornelas, R. 1987. Guía de la excursión a San Cristóbal de la Barranca. In: Zamudio-Ruiz, S., F. Guevara-Fefer y J. A. Pérez de la Rosa (coordinadores). Guías de excursiones botánicas en México, VIII. Sociedad Botánica de México. Guadalajara, México. pp. 19-48.

Rodríguez, A. y L. Ortiz-Catedral. 2003. Algunas especies de plantas nativas con potencial ornamental del occidente de México. In: Carvajal, S. (ed.). Avances de la investigación científica en el CUCBA. Coordinación de Investigación, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. pp. 263-268.

Sáenz de Rivas, C. 1978. Polen y esporas. H. Blume. Madrid, España. 219 pp.

Watson, S. 1887. List of plants collected by Dr. Edward Palmer in the state of Jalisco, Mexico, in 1886. Proc. Amer. Acad. Arts 22: 396-465.

Watson, S. 1891. Descriptions of new Mexican species, collected chiefly by Mr. C. G. Pringle in 1889 and 1890. Proc. Amer. Acad. Arts 26: 131-158.

Zavada, M. S. 1983. Comparative morphology of monocot pollen and evolutionary trends of apertures and wall structure. Bot. Rev. 49: 331-379.

Recibido en marzo de 2012.

Aceptado en septiembre de 2012.

Acta Botanica Mexicana 102: 89-97 (2013)

HECHTIA MAPIMIANA (BROMELIACEAE; HECHTIOIDEAE), UNA NUEVA ESPECIE DEL ESTADO DE DURANGO, MÉXICO

Ana Rosa López-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna[1]

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Apdo. postal 55-535, 09340, México, D. F.
[1]Autor para la correspondencia: aes@xanum.uam.mx

RESUMEN

Se describe e ilustra *Hechtia mapimiana* una nueva especie endémica del Cañón de Fernández, sierra de Mapimí, en el estado de Durango, México. El nuevo taxon se compara con *H. zamudioi*, con la cual presenta similitudes a nivel vegetativo y floral.

Palabras clave: Bromeliaceae, Durango, *Hechtia*, México.

ABSTRACT

Hechtia mapimiana a new endemic species from Cañón de Fernández, sierra de Mapimí, in the state of Durango, Mexico, is described and illustrated. The new taxon is compared with *H. zamudioi*, species with similar vegetative and floral characteristics.

Key words: Bromeliaceae, Durango, *Hechtia*, Mexico.

Como parte del proyecto Flora Bromeliológica Mexicana, nos hemos dado a la tarea de recolectar material de los diferentes géneros de la familia en diversas localidades del país. En septiembre de 2005 encontramos, en el estado de Durango, material femenino de un taxon no descrito de *Hechtia* y recientemente recibimos material de intercambio procedente del herbario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR), en el cual se incluía el correspondiente ejemplar mas-

culino, de manera que hemos podido completar adecuadamente la descripción de la especie que aquí proponemos como:

Hechtia mapimiana López-Ferrari et Espejo sp. nov. Figs. 1, 2A, 3A, 4A y 4C

Lithophytic rosulated herbs, to 2.3 m high; leaves glaucous, conic-cylindrical at the apex, sheaths pale brown on the adaxial surface, dark brown on the abaxial one; pistillate inflorescences twice branched; staminate inflorescences twice or thrice branched, with apparently fascicled racemes; staminate and pistillate flowers pale green coloured, filaments in the male flowers 3.2-3.5 mm long, anthers 4.2-4.5 mm long, green; capsules papyraceous, ovoid, ca. 1 cm long, 8-9 mm in diameter.

Hierbas rupícolas arrosetadas, cespitosas, en flor de hasta 2.3 m de alto, las rosetas actinomorfas, de ca. 35 cm de alto, de 40 a 70 cm de diámetro, formando colonias de pocos individuos; tallos inconspicuos. Hojas numerosas, carnosas, las vainas pardas claras en el haz, pardas oscuras en el envés, ampliamente ovadas a subcuadradas, de 6 a 15 cm de largo, de 5.5 a 10 cm de ancho, lustrosas, glabras en ambas superficies, las láminas de color glauco, larga y angostamente triangulares, cilíndrico-cónicas y ligeramente curvadas hacia arriba en la parte apical, de 30 a 45 cm de largo, de 2.5 a 4 cm de ancho en la base, densamente blanco-lepidotas en ambas superficies y con pelos marginales delgados y blancos, espinosas en los márgenes y con una corta pero conspicua espina apical de color pardo rojizo, las espinas marginales curvadas hacia la base y pardas claras a rojizas en el ápice, de 3 a 6 mm de largo, separadas entre sí 2 a 5 cm. Inflorescencias terminales, erectas, compuestas, paniculadas; la estaminada de ca. 2 m de alto, dos a tres veces dividida, con numerosas ramas, éstas agrupándose en fascículos aparentes por la reducción del raquis, el pedúnculo cilíndrico, de ca. 1.5 de largo, de 2.5 a 3 cm de diámetro; brácteas del pedúnculo foliáceas, las vainas enteras, ovado-triangulares, papiráceas, quebradizas, de 4.5 a 5.5 de largo, de 2.6 a 3.2 cm de ancho, muy esparcidamente blanco-lepidotas a glabras, las láminas angostamente triangulares, de 8 a 10 cm de largo, de 5 a 7 mm de ancho, espinosas en el margen, pungentes en el ápice, densamente blanco-lepidotas en ambas superficies; ramas de primer orden oblongo-cilíndricas, de 5.4 a 6.8 cm de largo, con dos ramas basales de segundo orden, de 2.8 a 4.5 cm de largo; brácteas primarias pardas claras, papiráceas, ovado-triangulares, de 5 a 6 cm de largo, de 2.5 a 3 cm de ancho, conspicuamente nervadas, largamente acuminadas en el ápice; brácteas florales filiformes, blancas, de 3 a 5 mm de largo, más cortas que los pedicelos, enteras,



Fig. 1. *Hechtia mapimiana* López-Ferrari et Espejo. A. Roseta. B. colonia de rosetas femeninas (*J. Ceja et al. 1691*). Fotografías A. Espejo.

glabras; flores polísticas, ascendentes, pedicelos filiformes, de 5.5 a 11 mm de largo; sépalos libres, membranáceos, triangulares, de 3.6 a 4 mm de largo, de 1.5 a 1.7 mm de ancho, blancos con tintes rosados a purpúreos, agudos en el ápice; pétalos libres, membranáceos, elípticos, de 6.5 a 7.5 mm de largo, de 4 a 4.2 mm de ancho, verdes claros, redondeados en el ápice; estambres subiguales, filamentos linear-triangulares, de 3.2 a 3.5 mm de largo, blancos, anteras angostamente oblongas, de 4.2 a 4.5 mm de largo, verdes; ovario vestigial; la inflorescencia pistilada de ca. 2.3 m de alto, dos veces dividida, con numerosas ramas, éstas agrupándose en fascículos aparentes por la reducción del raquis, el pedúnculo cilíndrico, de 1.7 a 1.8 m de largo, de 2.5 a 3 cm de diámetro; brácteas del pedúnculo foliáceas, las vainas enteras, ovado-triangulares, papiráceas, quebradizas, de 5 a 6 cm de largo, de 2.8 a 3 cm de ancho, muy esparcidamente blanco-lepidotas a glabras; las láminas angostamente triangulares, de 7 a 16.5 cm de largo, de 5 a 7 mm de ancho, espinosas en el margen, pungentes en el ápice, densamente blanco-lepidotas en ambas superficies; ramas de primer orden oblongo-cilíndricas, de 6 a 9 cm de largo, con dos flores solitarias en la base; brácteas primarias pardas claras, papiráceas, triangulares, de 4 a 7 cm de largo, de 1.5 a 1.7 cm de ancho, glabras, conspicuamente nervadas, largamente pungentes en el ápice; brácteas florales filiformes, blancas, de 3 a 5 mm de largo, más cortas que los pedicelos, enteras, glabras; flores polísticas, ascendentes, pedicelos filiformes, de 7 a 8 mm de largo; sépalos libres, membranáceos, triangulares, de 3.5 mm de largo, de 2.5 mm de ancho, blancos con tintes rosados a purpúreos, agudos en el ápice; pétalos libres, membranáceos, ovado-triangulares, de 5 a 5.2 mm de largo, de 2.5 a 2.7 mm de ancho, verdes claros, agudos en el ápice; estaminodios con los filamentos linear-triangulares, de ca. 2.5 mm de largo, blancos, anteras ausentes; ovario ovoide; cápsulas pardas claras, ovoides, triquetras, de ca. 1 cm de largo, de 8 a 9 mm de diámetro, con las paredes delgadas, papiráceas; semillas no vistas.

Tipo: México, Durango, municipio de Lerdo, Cañón de Fernández, presa Francisco Zarco, matorral xerófilo, 1450 m s.n.m., 12.V.2008, planta masculina, *F. Mercado, D. Ramírez* y *N. López 259* (holotipo: CIIDIR, isotipos: IEB, UAMIZ).

Paratipos: México. Durango, municipio de Lerdo, parque estatal Cañón de Fernández, ca. 3 km después de Nuevo Graseros, rumbo a la presa Francisco Zarco, matorral xerófilo, 1 745 m s.n.m., 7.IX.2005, planta femenina, *J. Ceja Romero, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R.* e *I. Ramírez M. 1691* (CIIDIR, IEB, UAMIZ); municipio de Lerdo, ca. 24 (air) miles SW of Torreón, in a narrow canyon, in vertical

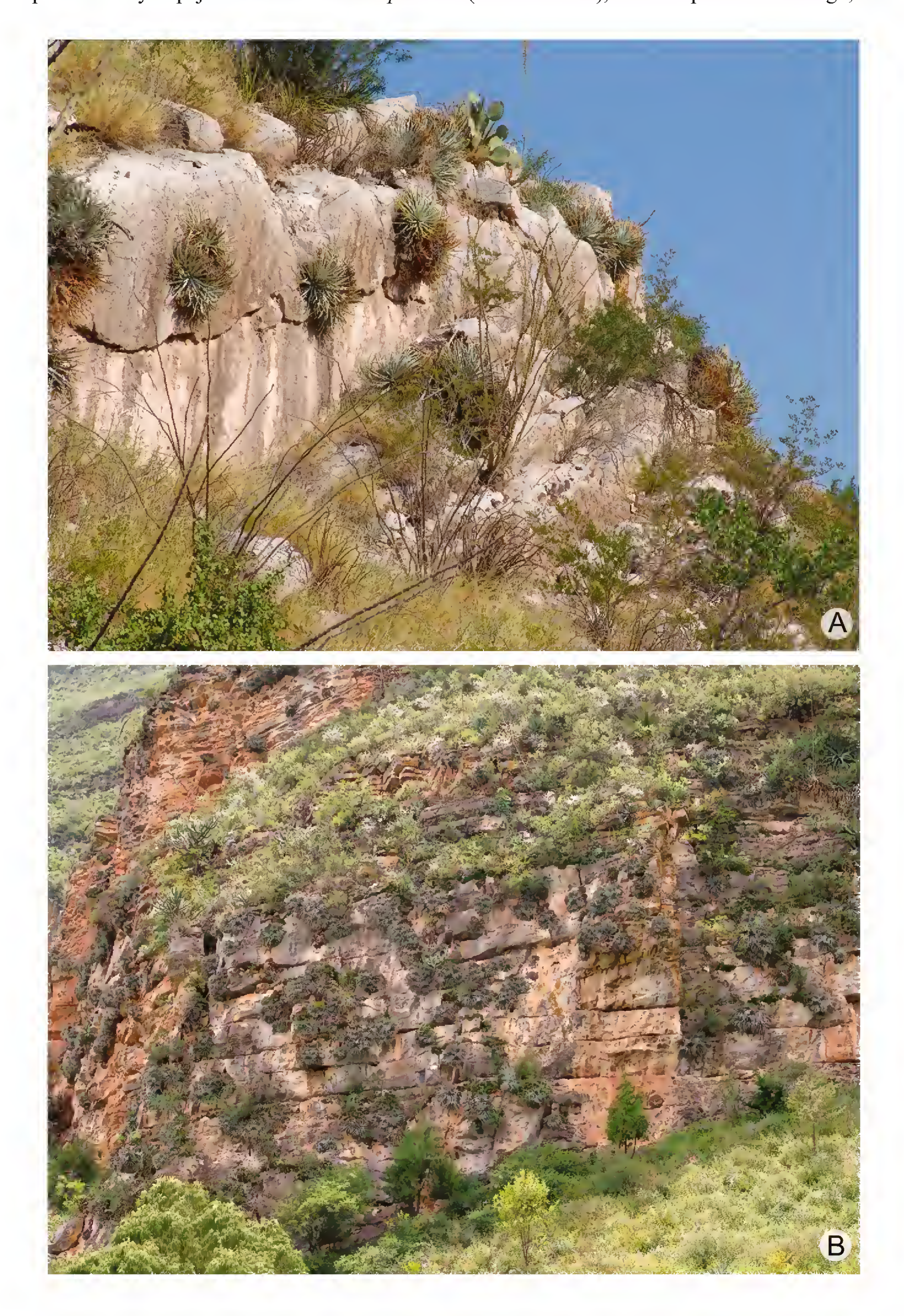


Fig. 2. *H. mapimiana* López-Ferrari et Espejo (A) y *H. zamudioi* Espejo, López-Ferrari et I. Ramírez (B) en su hábitat. Fotografías A. Espejo.



Fig. 3. Rosetas de: (A) *Hechtia mapimiana* López-Ferrari et Espejo y (B) *H. zamudioi* Espejo, López-Ferrari et I. Ramírez. Fotografías A. Espejo.



Fig. 4. Infrutescencias de (A) *Hechtia mapimiana* López-Ferrari et Espejo y (B) *H. zamudioi* Espejo, López-Ferrari et I. Ramírez. (C) Holotipo de *H. mapimiana* López-Ferrari et Espejo. Fotografías A. Espejo.

limestone, 7.1 miles W of hwy 40, on road to presa Francisco Zarco along río Nazas, 25°16' N, 103°45' W, 4 300 ft, with *Aloysia*, *Leucaena*, *Yucca thompsoniana*, *Agave* spp., *Larrea*, etc., 15.VIII.1973, planta femenina, *J. Henrickson 12441* (MEXU, MO, US).

Distribución y hábitat. *Hechtia mapimiana* es endémica de la sierra de Mapimí en el parque estatal Cañón de Fernández, del municipio de Lerdo, en el estado de Durango. La nueva especie crece en grupos más o menos compactos, sobre peñas y riscos con vegetación de matorral xerófilo, entre 1 400 y 1 750 m s.n.m. Florece y fructifica entre los meses de mayo y julio. Dado que la especie crece abundantemente en los acantilados del cañón del río Nazas y sus afluentes, en sitios poco accesibles y dentro de un área natural protegida, pensamos que no enfrenta problemas de conservación.

Etimología. El nombre de la especie alude a la región geográfica donde la misma habita y de la cual es endémica.

Hechtia mapimiana presenta algunas semejanzas, tanto vegetativas como florales, con *H. zamudioi* Espejo, López-Ferrari & I. Ramírez, taxon endémico de la cuenca del río Estórax, en el estado de Querétaro (Espejo Serna et al., 2008). Ambas especies habitan formando colonias en matorrales xerófilos que prosperan sobre escarpadas paredes de rocas calizas (Fig. 2) en intervalos altitudinales similares y en sendos casos las plantas presentan rosetas de color glauco a azuloso y tienen flores verdes. Sin embargo, existen entre ellas claras diferencias, como puede apreciarse en el Cuadro 1 y en las figuras 3 y 4.

Por otra parte, cabe comentar aquí que para el estado de Durango tenemos registradas además de la especie aquí propuesta a *Hechtia texensis* S. Watson y *H. subalata* L. B. Sm., las cuales difieren de *H. mapimiana* por presentar las flores blancas y las plantas y hojas más pequeñas.

Cuadro 1. Características comparativas de *Hechtia mapimiana* Espejo & López-Ferrari y *H. zamudioi* Espejo, López-Ferrari & I. Ramírez.

	Hechtia mapimiana	*Hechtia zamudioi*
Hojas	cilíndrico-cónicas hacia el ápice	aplanadas hacia el ápice
Vainas foliares	pardas claras en el haz, pardas oscuras en el envés	amarillas pajizas en el haz y en el envés
Inflorescencia pistilada	dos veces dividida	una vez dividida
Sépalos flor pistilada	2.5 mm de ancho, blancos con tintes purpúreos	1.2-1.4 mm de ancho, verdes
Estaminodios	anteras ausentes	con anteras vestigiales
Inflorescencia estaminada	dos a tres veces dividida, ramas fasciculadas	una a dos veces dividida, ramas no fasciculadas
Sépalos flor estaminada	1.5-1.7 mm de ancho, blancos con tintes rosados a purpúreos	2-3.5 mm de ancho, verdes, hialinos
Filamentos	3.2-3.5 mm de largo	6-7 mm de largo
Anteras	4.2-4.5 mm de largo, verdes	ca. 3 mm de largo, amarillas
Distribución	Durango	Querétaro
Provincias biogeográficas (Anónimo, 1997)	Altiplano Norte (Chihuahuense)	Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino)

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a Socorro González Elizondo, por habernos facilitado material del sexo masculino de la nueva especie y a Lorena López Enríquez, encargada del herbario CIIDIR, por el préstamo del ejemplar designado como holotipo de la nueva especie. A los curadores de los herbarios IEB, MEXU, MO, UAMIZ y US por las facilidades para consultar sus colecciones.

LITERATURA CITADA

Anónimo, 1997. Provincias biogeográficas de México. Escala 1:4 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F., México.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2008. Dos nuevas especies de *Hechtia* (Bromeliaceae; Pitcairnioideae) del centro de México. Acta Bot. Mex. 83: 49-61.

Recibido en abril de 2012.

Aceptado en octubre de 2012.



Acta Botanica Mexicana 102: 99-128 (2013)

SISTEMÁTICA DEL GÉNERO *ABELIA* (CAPRIFOLIACEAE) EN MÉXICO

José Á. Villarreal-Quintanilla[1,4], José Luis Villaseñor-Ríos[2] y Eduardo Estrada-Castillón[3]

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica, Calzada Antonio Narro 1923, 25315 Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Apdo. postal 70-233, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México.
[3]Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Apdo. postal 41. 67700 Linares, Nuevo León, México.
[4]Autor para la correspondencia: javillarreal00@hotmail.com

RESUMEN

El género *Abelia* (Caprifoliaceae) comprende un grupo de plantas arbustivas distribuidas en las regiones templadas y montañosas del este de Asia y América. Se caracteriza por tener sépalos persistentes, corola infundibuliforme o tubular y fruto capsular trilocular indehiscente. En América sólo se conoce de nuestro país y todas las especies mexicanas forman parte de la sección *Vesalea*. La filogenia de este grupo fue evaluada mediante un análisis cladístico, utilizando veinte caracteres morfológicos, anatómicos y palinológicos. El estudio incluyó como conjunto interno a todas las especies conocidas de la sección, el externo formado por doce de las asiáticas pertenecientes a las otras secciones del género y como externo funcional a *Kolkwitzia amabilis*. El análisis apoya la monofília del grupo *Vesalea*, que está formando un clado hermano de algunas especies de la sección *Abelia*. La taxonomía de los representantes mexicanos del género comprende cinco especies conocidas y dos variedades que se proponen como nuevas: *A. coriacea* var. *coriacea*, *A. coriacea* var. *subcoriacea* Villarreal, *A. floribunda* var. *floribunda*, *A. floribunda* var. *foliacea* Villarreal, *A. grandifolia*, *A. mexicana* y *A. occidentalis*. Se proporciona información relevante sobre la distribución geográfica y los ambientes donde viven cada una de ellas, así como descripciones y una clave para su identificación.

Palabras clave: *Abelia*, Caprifoliaceae, filogenia, Linnaeaceae, taxonomía.

ABSTRACT

The genus *Abelia* (Caprifoliaceae) includes a set of shrubby plants distributed in the montane temperate regions of eastern Asia and America. The genus is characterized by its persistent sepals, its funnelform or tubular corolla and its indehiscent trilocular capsule. In America all the species known for this genus are restricted to Mexico, and taxonomically they are included in the section *Vesalea*. A cladistic analysis, using 20 morphological, anatomical, and palynological characters was carried out to evaluate the monophyly of the section *Vesalea*. All the species of this section were included as the ingroup; in addition, 12 Asiatic abelias pertaining to other sections of the genus were included as outgroup and *Kolkwitzia amabilis* was used as the functional outgroup. The analysis supports the monophyly of section *Vesalea*, placed as the sister group of several species of section *Abelia*. The taxonomy of the Mexican taxa comprises five known species and two new proposed varieties: *A. coriacea* var. *coriacea*, *A. coriacea* var. *subcoriacea* Villarreal, *A. floribunda* var. *floribunda*, *A. floribunda* var. *foliacea* Villarreal *A. grandifolia*, *A. mexicana* and *A. occidentalis*. Important data on the geographical distribution and the environments where the species occur are provided, as well as descriptions for each one and a key to their identification.

Key words: *Abelia*, Caprifoliaceae, Linnaeaceae, phylogenetic relationships, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Abelia R. Br. es un género ubicado en la familia Caprifoliaceae, caracterizado por su cáliz persistente, sus flores infundibuliformes o tubulares y su fruto seco. Comprende unas 25 especies (sensu lato) o 15-18 (sensu stricto) de arbustos con hojas deciduas (Hutchinson, 1967; Hara, 1983), distribuidas en regiones montañosas templadas y tropicales del hemisferio norte. En México poco se conocía sobre los componentes que lo forman y sus características distintivas. *Abelia* presenta flores vistosas, lo que ha ocasionado que algunas de sus representantes sean empleadas como ornamentales, de las cuales Bailey (1977) cita cuatro, entre ellas *A. floribunda*, (M. Martens & Galeotii) Decne., endémica de México.

Abelia fue propuesto por Robert Brown en 1818, a partir de material recolectado en China. El apelativo del género se designó en honor al doctor Clarke Abel (1780-1826), médico y editor inglés radicado en China y colector de las primeras

muestras (Coats, 1992). En América fue descrito como *Vesalea* por M. Martens y H. G. Galeotti en 1844, con la inclusión de dos especies, *V. floribunda* del Pico de Orizaba en Veracruz y *V. hirsuta* del cerro San Felipe en Oaxaca. Dos años más tarde, J. Decaisne (1846) al no hallar diferencias significativas entre *Vesalea* y *Abelia*, propuso su fusión bajo el nombre de *Abelia*, y como nueva combinación a *Abelia floribunda*, además al no encontrar apropiado el epíteto *hirsuta* lo sustituyó por el de *speciosa*, creando así el binomio de *A. speciosa*. Walpers (1846) establece la combinación de *Abelia hirsuta*. En 1880 W. B. Hemsley describió *A. coriacea* de las montañas del suroeste de San Luis Potosí. *V. hirsuta* apareció en la sinonimia de *A. floribunda* en la obra de Standley (1926) intitulada Trees and shrubs of Mexico. En una época más reciente, Villarreal (1997) describió *A. occidentalis* de la región oeste del país y posteriormente a *A. grandifolia* de Querétaro y *A. mexicana* de Oaxaca (Villarreal y de la Rosa, 2000). Por lo tanto, el presente trabajo constituye el primer tratamiento taxonómico del género en América en más de 80 años.

La ubicación de *Abelia* dentro de la familia Caprifoliaceae ha variado. Las clasificaciones de Bentham y Hooker (1873) y la de Hutchinson (1967), lo ubican en la tribu *Lonicereae* R. Br. ex DC., pero diferentes autores posteriormente lo posicionan en *Linnaeae* Dumort. (Fritsch, 1902; Fukuoka, 1968; Hara, 1983) o en la familia Linnaeaceae (Backlund y Pyck, 1998). En este trabajo se sigue la propuesta de Cronquist (1981), que lo incluye como parte de Caprifoliaceae.

Abelia también ha estado sujeta a divisiones infragenéricas y a distintas circunscripciones, que incluyen el paso de series a secciones y finalmente la segregación del nuevo género *Zabelia* (Rehder) Makino (Cuadro 1). De esta forma Hara (1983), siguiendo la clasificación de Fukuoka (1968), propone a *Abelia* subdividido en dos secciones (*Abelia* y *Vesalea* (M. Martens & Galeotti) Fukuoka), y otras dos (*Zabelia* Rehder y *Biflorae* (Zabel) Fukuoka) como integrantes del género *Zabelia*. La sección *Abelia*, que incluye a las especies asiáticas, está caracterizada por comprender plantas con cimas de 1-8 flores en grupos axilares o terminales; lóbulos del cáliz 2-5; corola zigomorfa, frecuentemente bilabiada, hinchada en la parte inferior y una glándula nectarífera en forma de almohadilla plana a cortamente clavada, dentro de una protuberancia en la base del tubo de la corola y polen equinulado. La sección *Zabelia* (Rehder, 1911) o género *Zabelia* (Fukuoka, 1968 y Hara, 1983) se caracteriza por presentar ramas con seis ranuras longitudinales, nudos engrosados, pecíolos dilatados y connatos en la base, corola con tubo cilíndrico y cuatro a cinco lóbulos extendidos, subiguales y polen con superficie lisa y una banda ecuatorial continua. Finalmente, la sección *Vesalea* incluye a las especies americanas y se ca-

Cuadro 1. Ubicación del género Abelia en diferentes propuestas de clasificación.

Zabel (1893)	Rehder (1911)	Fukuoka (1968)	Hara (1983)
	Sección		
	Euabelia Rehder		
Serie	**Subsección**	**Sección**	**Sección**
Vesalea	*Vesalea*	*Vesalea*	*Vesalea*
(M. Mart. & Gal.) Zabel	(M. Mart.& Gal.) Rehder	(M. Mart. & Gal.) Fukuoka	
	Subsección	**Sección**	**Sección**
	Abelia	*Abelia*	*Abelia*
Serie		**Serie**	**Serie**
Rupestres Zabel		*Abelia*	*Abelia*
		Serie	
		Uniflorae Fukuoka	
		Serie	**Serie**
		Serratae Graebn.	*Serratae* Graebn.
	Sección	**Género**	**Género**
	Zabelia Rehder	*Zabelia* (Rehder) Makino	*Zabelia*
Serie		**Sección**	**Serie**
Corymbosae Zabel		*Zabelia* Rehder	*Zabelia* (Rehder) Hara
Serie		**Sección**	**Serie**
Biflorae Zabel		*Biflorae* (Zabel) Fuk.	*Biflorae* (Zabel) Hara

racteriza por poseer racimos terminales con 1-3 flores, cinco lóbulos del cáliz, corola con tubo estrecho y cinco lóbulos subiguales a fuertemente bilabiada, glándulas nectaríferas estrechas en forma de banda (a diferencia de los asiáticos que las tienen en forma de almohadilla albergada en una protuberancia en la base del tubo de la corola) y polen equinulado sin banda ecuatorial.

En la actualidad para la sección *Vesalea* se reconocen siete taxones, agrupados en cinco especies, todos ellos restringidos a México. Su diferenciación está basada principalmente en caracteres de la hoja, flor y fruto. Incluye a: 1) *Abelia coriacea* Hemsl., que tiene flores infundibuliformes de 10-16(-24) mm de largo, blanco-rosadas y las hojas enteras con superficie lisa; presenta dos variedades, la típica

que se conoce de San Luis Potosí y la variedad *subcoriacea*, propuesta aquí como nueva, con localización en Chihuahua, Coahuila y Nuevo León; 2) *Abelia floribunda* (M. Martens & Galeotti) Decne., que se distingue por las flores tubulares de 30 a 45 mm de largo, color rojo bermejo y sus hojas usualmente ovadas y serruladas; presenta dos variedades, la típica con repartición en Oaxaca, Puebla y Veracruz y la variedad *foliacea*, propuesta aquí como nueva, conocida solamente de Chiapas; 3) *Abelia grandifolia* Villarreal presenta sus hojas elípticas a ovadas, de 18-24 mm de largo y 9-16 mm de ancho, con venación evidente y superficie abollada y sus flores rosa-lilas, localizada al norte de Querétaro; 4) *Abelia mexicana* Villarreal, con flores infundibuliformes de 22 a 30 mm de largo, rosa-lilas, y hojas ovadas a rómbicas con venación evidente, con distribución en Oaxaca y 5) *Abelia occidentalis* Villarreal se caracteriza por la corola con tubo abruptamente expandido en la parte media, de color rosa-lila y el fruto con un rostro tan largo como la parte ensanchada, propia de Durango y Jalisco.

El énfasis del presente trabajo es taxonómico. Además se evalúa la monofília de la sección *Vesalea* mediante un análisis cladístico, que permite también explorar sus relaciones filogenéticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron más de 130 ejemplares de herbario, incluyendo los tipos nomenclaturales de cuatro nombres considerados en la historia de la taxonomía del género en México y depositados en ANSM, ASU, BR, CAS, CHAPA, CIIDIR, DS, ENCB, IBUG, IEB, F, K, MEXU, NMC, NY, PH, TEX, UC y XAL. Adicionalmente, con trabajo de campo se procuró visitar el mayor número posible de poblaciones de las diferentes especies; desafortunadamente algunas de ellas no se pudieron evaluar en vivo, debido posiblemente a que ya están extintas o sus poblaciones muy disminuidas y en otros casos por lo inaccesible del lugar.

Para el análisis cladístico se seleccionaron 20 caracteres variables considerados de valor informativo (Cuadro 3), 17 de ellos binarios y tres multiestado con tres estados. Para los rasgos cuantitativos se tomó el promedio de las medidas de 10 muestras tomadas al azar de varios ejemplares para cada taxon. El análisis incluyó 18 especies, cinco de ellas americanas consideradas como el grupo interno y 12 asiáticas de las cuales se dispuso de material de herbario y/o información bibliográfica suficiente para obtener datos comparativos (siete de la sección *Abelia* y cinco de *Zabelia*) consideradas como grupo externo (Cuadro 2). Como grupo externo funcional

Cuadro 2. Especies de *Abelia* utilizadas en el análisis cladístico, sección a la que pertenecen y su ubicación geográfica.

Especie	Sección	Ubicación
Abelia biflora Turcz.	*Zabelia*	Asia
Abelia buddleioides W. Smith	*Zabelia*	Asia
Abelia chinensis R. Br	*Abelia*	Asia
Abelia dielsii (Graebn.) Rehd.	*Zabelia*	Asia
Abelia integrifolia Koidz.	*Zabelia*	Asia
Abelia macrotera (Graebn. & Bucw.) Rehd.	*Abelia*	Asia
Abelia parviflora Hemsl.	*Abelia*	Asia
Abelia sanguinea Makino	*Abelia*	Asia
Abelia serrata Sieb. & Zucc.	*Abelia*	Asia
Abelia spathulata Sieb. & Zucc.	*Abelia*	Asia
Abelia tetrasepala (Koidz.) Hara & Kuros.	*Abelia*	Asia
Abelia triflora R. Br.	*Zabelia*	Asia
Abelia coriacea Hemsl.	*Vesalea*	América (México)
Abelia floribunda (Mart. & Gal.) Dcne.	*Vesalea*	América (México)
Abelia grandifolia Villarreal	*Vesalea*	América (México)
Abelia mexicana Villarreal	*Vesalea*	América (México)
Abelia occidentalis Villarreal	*Vesalea*	América (México)
Kolkwitzia amabilis Graebn.		Asia

se utilizó a *Kolkwitzia amabilis*, la cual se considera estrechamente relacionada con *Abelia* (Weberling, 1966). La matriz de datos se muestra en el Cuadro 4.

Se llevó a cabo un análisis de parsimonia utilizando el programa Nona (Goloboff, 1997) bajo la plataforma de Winclada (Nixon, 2002). La estrategia de búsqueda se hizo sin constricciones (*unconstrained search*) utilizando la opción Múltiple TBR+TBR (mult*max*), reteniendo un número máximo de 1000 árboles (*hold*) con un total de 100 réplicas (*mult*N*) y una cantidad inicial de 10 (*hold/*).

Para el tratamiento taxonómico se elaboró una descripción morfológica del género seguida de una diagnosis de la sección *Vesalea*. Se construyó una clave para diferenciar las especies mexicanas y para cada una de ellas se preparó su descripción morfológica, indicando las características distintivas, información de distribución, habitat y ejemplares revisados. Se incluyen además claves para diferenciar variedades.

Cuadro 3. Caracteres y estados de carácter empleados en el análisis cladístico del género *Abelia*.

1. Tallos con estrías y nudos engrosados: 0 = ausente, 1 = presente.
2. Vestidura del tallo: 0 = híspida, 1 = híspidula, 2 = glabrescente o estrigosa.
3. Forma de la hoja: 0 = rómbica, 1 = elíptica a ovada.
4. Largo de la hoja: 0 = más de 18 mm, 1 = menos de 17 mm.
5. Ancho de la hoja: 0 = más de 15 mm, 1 = menos de 14 mm.
6. Margen de la hoja: 0 = serrulado, 1 = entero.
7. Posición de las flores: 0 = erectas, 1 = péndulas.
8. Forma de los lóbulos del cáliz: 0 = elíptica, 1 = linear a lanceolada.
9. Número de sépalos: 0 = cinco, 1 = menos de cinco.
10. Glándula nectarífera en prominencia de la base del tubo de la corola: 0 = presente, 1 = ausente.
11. Glándula nectarífera en forma de banda en la corola: 0 = ausente, 1 = presente.
12. Número de glándulas nectaríferas en forma de banda en la base del tubo de la corola: 0 = 1, 1 = 3.
13. Forma de la corola: 0 = infundibuliforme, 1 = tubular.
14. Largo de la corola: 0 = menos de 2 cm, 1 = más de 2 cm.
15. Color de la corola: 0 = blanco-amarillo, 1 = lila, 2= rojo.
16. Simetría de la corola: 0 = bilabiada, 1 = fuertemente bilabiada, 2 = subregular.
17. Nivel de inserción de la parte libre de los estambre en la corola: 0 = garganta, 1 = porción inferior del tubo.
18. Forma de la base del fruto: 0 = linear-fusiforme, 1 = ovada.
19. Disposición de los óvulos: 0 = pareados, 1 = solitarios.
20. Polen: 0 = equinulado, sin banda ecuatorial, 1 = liso, con banda ecuatorial.

RESULTADOS

Análisis cladístico

El análisis cladístico produjo un solo cladograma más parsimonioso, con una longitud (L) de 55 pasos, un índice de consistencia (IC) de 0.41 y un índice de retención (IR) de 0.62 (Fig. 1). Los resultados del estudio apoyan la monofília de las especies mexicanas, respaldada por tres sinapomorfias (caracteres 10, 11 y 18). La ausencia de una prominencia en la base de la corola para albergar la glándula nectarífera y la presencia de nectarios en forma de banda (caracteres 10 y 11), así como

Cuadro 4. Matriz de datos utilizada en el análisis cladístico de *Abelia*.

Especie	Carácter																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kolkwitzia amabilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0
Abelia biflora	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	?	1	0	0	0	0	0	1	1
Abelia buddleioides	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	?	1	0	?	2	0	0	1	1
Abelia chinensis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	1	0
Abelia dielsii	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	?	1	1	?	2	1	0	1	1
Abelia integrifolia	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1
Abelia macrotera	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	?	0	1	?	0	0	0	1	0
Abelia parviflora	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	?	0	0	?	0	0	0	1	0
Abelia sanguinea	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	?	0	1	2	1	0	0	1	0
Abelia serrata	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0
Abelia spathulata	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	?	0	1	0	1	0	0	1	0
Abelia tetrasepala	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	?	0	1	0	1	0	0	1	0
Abelia triflora	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	1	1
Abelia coriacea	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Abelia floribunda	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	0
Abelia grandifolia	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Abelia mexicana	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Abelia occidentalis	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0

la forma ovada de la base de los frutos (carácter 18) son caracteres únicos para los taxones mexicanos de *Abelia* y que tienen valor diagnóstico para el reconocimiento de la sección *Vesalea*. Ésta presenta como grupo hermano a un conjunto de especies de la sección *Abelia*, que comparten la condición péndula de las flores (carácter 7). Las evidencias a nivel molecular confirman la monofília y también la relación con elementos de la sección *Abelia* (Jacobs et al., 2010).

Otro conglomerado de especies que se recupera como monofilético es el que constituye a la sección *Zabelia* (*A. biflora*, *A. buddleioides*, *A. dielsii*, *A. integrifolia* y *A. triflora*), ubicado como grupo hermano de un taxon de la sección *Abelia* (*A. macrotera*). En estudios de filogenia basados en datos moleculares y morfológicos, se encontró que *Zabelia* se asocia con otros géneros considerados como externos al conjunto (Jacobs et al., 2010). La distribución de los miembros de la sección *Abelia* en diferentes clados de la topología, sugieren que la sección, tal y como está actual-

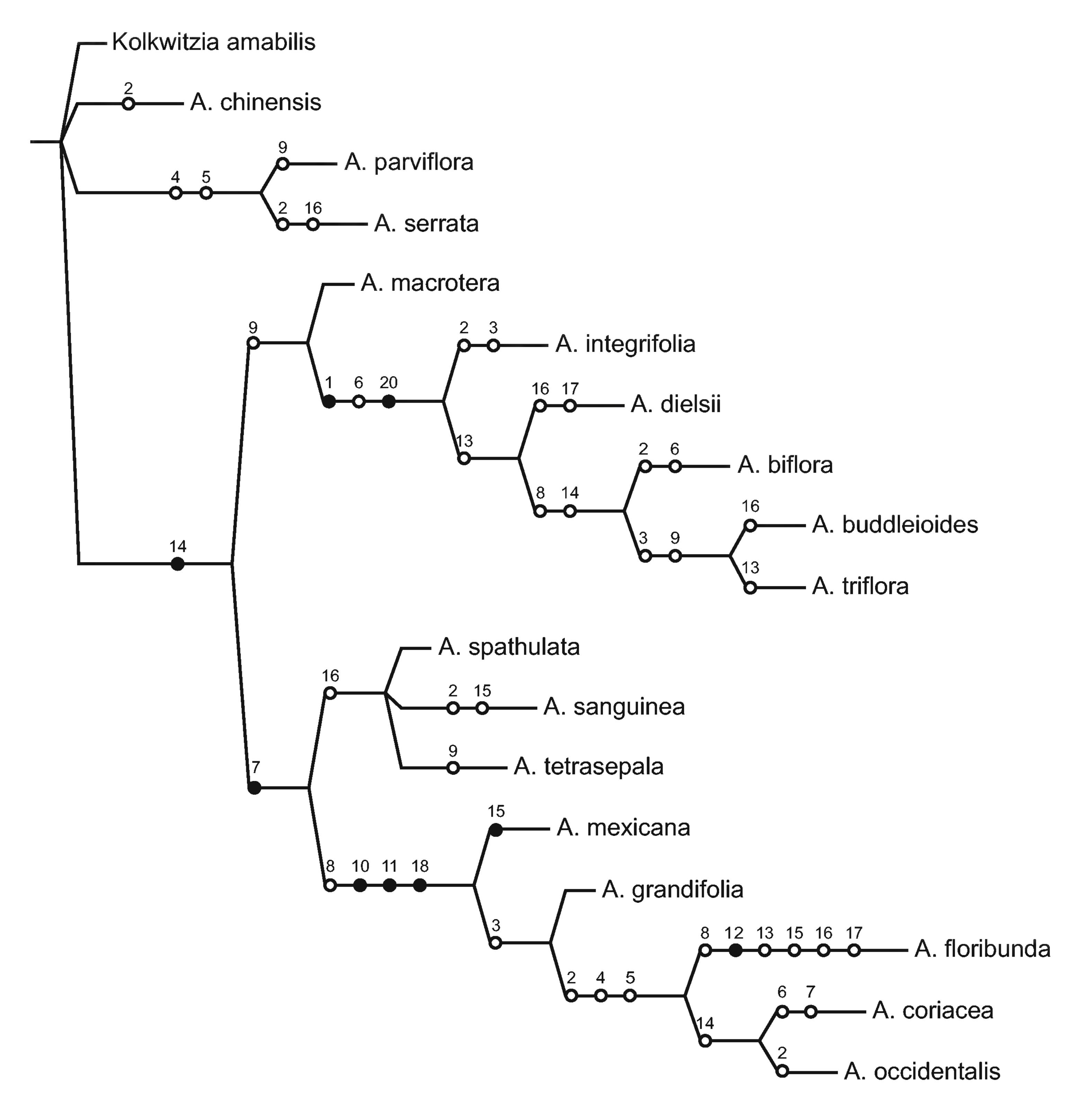


Fig. 1. Cladograma que muestra las relaciones filogenéticas en *Abelia* (L = 55, CI = 0.41, RI = 0.62). Los círculos sólidos indican estados de carácter apomórficos y los círculos abiertos homoplasias. El número sobre las ramas indica el carácter de acuerdo con el Cuadro 3.

mente definida es parafilética, como ha sido discutido previamente por Zhou et al. (2004), Tang y Lu (2005) y más recientemente por Jacobs et al. (2010).

En la sección *Vesalea*, el taxon que se sitúa como más basal y como grupo hermano de las otras especies es *A. mexicana*, que presenta como autoapomorfia el color lila de la corola y se separa de las demás por las hojas rómbicas (carácter 3). *A. grandi-*

folia es a su vez parental de las restantes tres abelias de la sección. Su clado hermano se separa por un conjunto de paralelismos (vestidura del tallo híspidula o estrigosa y el tamaño mayor de las hojas), también observados en elementos asiáticos. Finalmente, este análisis sugiere que *A. floribunda* es el grupo hermano de *A. coriacea* y *A. occidentalis*; ésta registra como autoapomorfía las tres glándulas nectaríferas en forma de banda en la base del tubo de la corola (carácter 12) y una corola de menor tamaño (carácter 14).

Distribución geográfica y ecológica

El género *Abelia* presenta una área discontinua, que comprende el este de Asia (China, Japón, Korea y la región de los Himalayas) en el Viejo Mundo y el sur de Norteamérica en el Nuevo Mundo (Good, 1974). En América su presencia se restringe a México. En este país la extensión más norteña la alcanza *A. coriacea* en las montañas del norte de Coahuila y Chihuahua y *A. floribunda* marca el límite sur en Chiapas, en las proximidades con Guatemala, por lo que no se descarta su presencia en este otro país. Con excepción de *A. coriacea*, que tiene una distribución relativamente amplia, las demás habitan en áreas restringidas, con poblaciones reducidas y muy localizadas.

De acuerdo con observaciones hechas en campo y las obtenidas de los ejemplares de herbario, las especies de *Abelia* se localizan en diferentes ambientes de la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur y Sierra Madre de Chiapas, con un intervalo altitudinal entre los 1500 y los 2800 m. *A. coriacea* ocupa el mayor número de hábitats, crece en matorrales de encino (chaparrales), matorrales submontanos, matorrales desérticos y bosques de pino-encino. Se asocia con elementos de los géneros *Acacia*, *Agave, Dasylirion*, *Rhus*, *Sophora*, *Vauquelinia* y *Yucca*, entre otros. *Abelia floribunda*, *A. grandifolia*, *A. mexicana* y *A. occidentalis* crecen en bosques de pino-encino, como parte del estrato arbustivo, donde es frecuente *Agave*, *Juniperus, Rhus* y otros. Sólo la población más meridional de *A. floribunda* es un elemento del bosque mesófilo, donde se presenta *Clethra*, *Magnolia, Oecopetalum* y *Symplocos*.

DISCUSIÓN

El conjunto de especies mexicanas de *Abelia* se caracteriza por una ubicación peculiar de los nectarios y la corola sin giba. Otra divergencia morfológica es el ovario ensanchado, que en sus congéneres asiáticos se presenta alargado y estrecho; este cambio influye a su vez en la forma de las semillas, que son ovadas o elípticas y comprimidas, a diferencia de la estructura cilíndrica en las especies de Asia.

Algunos caracteres vegetativos, tales como el indumento híspido o hispídulo, la forma rómbica, el tamaño mayor y el margen serrulado de la hoja, son considerados plesiomórficos y más frecuentes en elementos asiáticos. Los tallos glabros o estrigosos y las hojas pequeñas con margen entero, son rasgos que se presentan en las especies mexicanas de condiciones menos mésicas.

La condición de flores en posición erecta durante la antesis (carácter 7) es frecuente en las especies asiáticas, mientras que las que se disponen en forma péndula parecen haber evolucionado más de una ocasión e independientemente en diferentes grupos (paralelismos). Los lóbulos del cáliz ensanchados (elípticos) al parecer es la condición plesiomórfica y es común encontrarla en los grupos asiáticos. Los angostos (linear a lanceolados) son comunes en las mexicanas y son considerados como un estado apomórfico. Por otra parte, el presentar cinco lóbulos al parecer es una condición plesiomórfica y su reducción, usualmente por fusión, es considerada como apomorfia. En algunos casos esta condición está dada por eventos de homoplasia, como en éste, con tres paralelismos y dos reversiones.

En el presente estudio se encontró que la forma de la corola no define grupos y la condición plesiomórfica (infundibuliforme) es frecuente en todos los analizados. La forma tubular es la condición considerada apomórfica, aunque con casos de homoplasia entre tres especies del conjunto *Zabelia* y *A. floribunda* en México. Para el tamaño (carácter 13), la pequeña (menos de 2 cm de largo) es un estado de carácter plesiomórfico y la grande (más de 2 cm de largo) es apomórfico, con paralelismos en *A. integrifolia*, *A. macrotera*, *A. sanguinea*, *A. spathacea*, *A. tetrapatera* entre las asiáticas y *A. floribunda*, *A. grandifolia* y *A. mexicana* en las mexicanas.

De acuerdo con lo encontrado en este trabajo, el color blanco o rosa de la corola (carácter 15) es una plesiomorfía y se presenta en la mayoría de las especies. Una condición apomórfica es el cambio a rojo, que sólo se observa en *A. sanguinea* y *A. floribunda* y todavía un estado más avanzado de este carácter es el lila, el cual es propio de *A. mexicana*. La forma linear a fusiforme de la base del fruto (carácter 18) es recuperada como plesiomórfica y distingue a los grupos asiáticos, mientras que la ovada lo es como apomórfica y distingue al conjunto mexicano.

Fukuoka (1968) consideró a la sección *Vesalea* (discutiendo solamente a *A. floribunda*) como primitiva, con base en la simetría subregular de la corola y la presencia de tres glándulas nectaríferas lineares. Nuestros resultados (así como los datos moleculares (Jacobs et al., 2010)) no apoyan esta idea, pues la simetría subregular al parecer es una reversión de una condición bilabiada y la disposición de las glándulas es un cambio posterior en la filogenia del género. Además, si consideramos que el mayor número de especies de *Abelia* se encuentra en Asia, que los gé-

neros relacionados son básicamente asiáticos y que la mayoría de las caprifoliáceas se localizan en aquel continente, nuestros resultados apoyan una posición derivada del clado *Vesalea*, el cual se originó de antecesores asiáticos. En esta contribución se reconoce como un carácter plesiomórfico la glándula discoidea, presente en todas las abelias asiáticas, en *Kolwitzia* y en otros géneros afines. Se considera entonces que las glándulas en banda, características de los miembros mexicanos de *Abelia*, representan una novedad evolutiva en el grupo.

Con base en lo encontrado en el presente trabajo y estudios relacionados se concluye que *Abelia* es un taxon formado por tres clados: *Zabelia* y *Vesalea* se presentan como monofiléticos, mientras que el de *Abelia* es parafilético. El clado *Vesalea* se mantiene siempre relacionado con elementos del grupo *Abelia*, por lo cual se le considera como una sección del género *Abelia*. No así *Zabelia*, que morfológica y molecularmente se aparta del grupo (Jacobs et al., 2010) y puede ser clasificado como un género diferente.

Fitogeografía

Al igual que otros géneros, *Abelia* es un ejemplo más de la afinidad florística existente entre los bosques templados de Asia y Norteamérica. El origen de esta repartición disyunta lo revelan las floras fósiles del Cenozoico ampliamente diseminadas en el Hemisferio Norte (Graham, 1972; Wolfe, 1975). Este patrón de distribución muy probablemente es el resultado de los cambios climáticos ocurridos durante el Cenozoico, de la disponibilidad, al menos durante finales del Mioceno, de un puente terrestre entre Asia y Norteamérica y el proceso orogénico que llevó a la formación de grandes cadenas montañosas (Graham, 1972; Tiffney, 1985).

Se postula que la relación entre las masas continentales de América y Asia se debe a la existencia de un extenso espacio de tierra firme que conectó el este de Siberia con Alaska. Esta región, conocida como Beringia, constituyó una ruta de dispersión entre Norteamérica y Eurasia a mediados del Eoceno, hace unos 49 millones de años, con vegetación de bosques deciduos, bosques de coníferas, pastizales y tundra (Sharp, 1966; Raven y Axelrod, 1974). De acuerdo con Graham (1972), para finales del Oligoceno los bosques templados ocupaban grandes áreas de Norteamérica, extendiéndose en el norte hasta el Circulo Ártico, en el este llegando a latitudes templadas de Europa y hacia el oeste a través del puente de tierra de Bering alcanzando Asia. Muchos de los elementos florísticos de aquella época, probablemente el género *Abelia* entre ellos, ampliaron su área de distribución, que suponemos se originó en Asia (donde tiene actualmente el mayor número de elementos taxonómicos relacionados), incluyendo a Norteamérica como parte de su extensión. Los cambios climáticos

ocurridos a finales del Terciario (Buchardt, 1978; Collinson et al., 1981) influyeron para que muchas plantas emigraran más al sur, restringieran su distribución a áreas de climas más cálidos dejando poblaciones disyuntas en Norteamérica y Asia, debido a la desaparición de la comunidades naturales en el oeste de Europa por las glaciaciones y el desarrollo de una extensa taiga en las latitudes nórdicas (Graham, 1972).

De manera más particular, la diversificación de las especies mexicanas de *Abelia* se postula fuertemente asociada a las montañas, por lo que su evolución está relacionada con los procesos de orogénesis. Rzedowski (1978) señala que la distribución de la mayoría de los tipos de vegetación está también íntimamente ligada con este proceso y el vulcanismo en México. Durante el inicio del Eoceno tuvo lugar la orogénesis Hidalgoense, que originó el levantamiento de la Sierra Madre Oriental en el este de México y las Sierras Madres de Oaxaca, Chiapas y Guatemala, lo cual proporcionó áreas apropiadas para *Abelia*. Más tarde, en el Mioceno-Pleistoceno apareció la Sierra Madre Occidental, con la consecuente formación de extensas zonas áridas en el norte y centro de México (Guzmán y de Cserna, 1963; Ferrusquía, 1993). Dado que el clima posiblemente fue más benigno en aquellas épocas que en la actualidad (Axelrod, 1979), es probable que *Abelia* extendiera su distribución en las áreas montañosas. A fines del Plioceno y hasta épocas recientes, la actividad volcánica formó el Eje Volcánico Transversal (Guzmán y de Cserna, 1963; Ferrusquía, 1993), lo que dividió a México en las regiones montañosas del norte y del sur. El clima en el Pleistoceno se caracterizó por cambios en temperatura y precipitación, lo cual ocasionó que la vegetación de climas cálidos se desplazara hacia el sur y a regiones más bajas (Rzedowski, 1978; Graham, 1993). La temperatura llegó a ser más baja que la actual en las áreas de terreno caliente de México durante el Pleistoceno, lo que permitió la expansión de bosques templados en áreas de menor elevación y latitud a las conocidas actualmente (Toledo, 1982).

Aunque no se sabe qué tanto descendieron las plantas de regiones altas, es seguro que estuvieron sujetas a ciclos de condiciones secas y húmedas propiciados por períodos glaciares e interglaciares que determinaron los patrones de distribución de los tipos de vegetación (Graham, 1993). Es posible que *Abelia* expandiera su área, dadas las condiciones climáticas favorables y que posteriormente los cambios en la vegetación, debido a las variaciones climáticas del Pleistoceno, afectaran la extensión del género en América. El aislamiento de poblaciones durante los períodos interglaciares muy posiblemente favoreció la diferenciación y la distribución actual de sus elementos, con la potencial extinción en otras partes de Norteamérica.

Los taxones mexicanos de *Abelia* muestran un patrón de distribución vicariante. Las poblaciones en la mayoría de los casos, son muy reducidas en la

actualidad. *A. coriacea* es la especie con mayor número de localidades conocidas, viviendo en bosques de pino-encino, matorrales submontanos y desérticos.

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Abelia R. Br., in Abel, Narr. Jour. China App. B. 376. 1818. *Vesalea* M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Brux. 11(1): 241. 1844. *Linnaea* L. sect. *Abelia* (R. Br.) A. Braun & Vatke. Oesterr., Bot. Zeits. 22: 291. 1872. *Linnaea* L. subgen. *Abelia* (R. Br.) Graebn. in Engl. Bot. Jahrb. 29: 125. 1900.

Especie tipo: *Abelia chinensis* R. Br.

Arbustos muy ramificados; tallos erectos o decumbentes, ramillas rojo-parduscas con vestidura densa de tricomas simples unicelulares, adpresos o extendidos y tricomas glandulares; corteza grisácea, rasgada, delgada, exfoliante (en ocasiones con ranuras longitudinales y nudos engrosados); yemas protegidas por brácteas ovado-lanceoladas. Hojas con pecíolos cortos (que pueden presentar las bases dilatadas y connadas), opuestas, usualmente persistentes, elípticas, rómbicas, ovadas a circulares, enteras a serruladas, con los márgenes ligeramente engrosados y con frecuencia ligeramente revolutos, venación reticulódroma, de textura herbácea, coriácea a subcoriácea, con vestidura de tricomas simples y tricomas glandulares (estos últimos a veces sésiles) regularmente distribuida, frecuentemente restringida a la nervadura media y los márgenes, superficie lisa a abollada. Flores 1-2(-8), usualmente pedunculadas, axilares, en las partes terminales de las ramas, involucelo en la base del ovario de cuatro bractéolas pequeñas connadas en la base; cáliz gamosépalo, con (2-)5 lóbulos fusionados brevemente en la base, lineares, lanceolados a elípticos, purpurinos, con indumento parecido al de las hojas, persistentes y ligeramente acrescentes en el fruto; corola infundibuliforme o tubular, el tubo estrecho o ensanchado en la base (en ocasiones con una giba ventral que alberga una glándula nectarífera), el limbo (4-)5-lobular, de ligeramente zigomorfo a bilabiado, indumento externo de abundantes tricomas glandulares, glándula nectarífera en forma de almohadilla o de banda (1 a 3) en la porción inferior de la corola; estambres cuatro, pareados, insertos en el tubo de la corola, ligeramente exertos, anteras dorsifijas, introrsas, alrededor de 2 mm largo; ovario ínfero, trilocular, estilo largo, ligeramente exerto durante la antesis, estigma ligeramente trilobulado, subcapitado. Fruto una cápsula indehiscente, coronada por el cáliz persistente, trilocular, con dos lóculos estériles y uno fértil; semilla usualmente una, ovada a casi cilíndrica, con superficie finamente coliculada. Número cromosómico básico $x = 8(9)$.

Sección *Vesalea* (M. Martens & Galeotti) Fukuoka, Acta Phytotax. Geobot. 23(3-4): 93. 1968. *Vesalea* M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Brux. 11(1): 241. 1844. *Abelia* grupo *Vesalea* (M. Martens & Galeotti) Zabel, Mitt. Deuts. Dendr. Ges. 2:33. 1893. *Abelia* subsect. *Vesalea* (M. Martens & Galeotti) Rehder in Sargent, Pl. Wilson. 1:124. 1911.

Especie tipo: *Abelia floribunda* (M. Martens & Galeotti) Decne.

Flores (1-)2 en cimas axilares; cáliz de 5 lóbulos; corola infundibuliforme o tubular, sin giba en la base del tubo, lóbulos 5, subregulares a fuertemente bilabiados, glándula nectarífera en 1 o 3 líneas. Fruto con la base ovada; semilla ovada.

Incluye las siguientes especies:
Abelia coriacea Hemsl.
Abelia floribunda (M. Martens & Galeotti) Decne.
Abelia grandifolia Villarreal
Abelia mexicana Villarreal
Abelia occidentalis Villarreal

Clave para la identificación de las especies mexicanas de *Abelia*

1. Corola tubular, 30-35(-45) mm largo; lóbulos del cáliz elípticos, 1.5 a 3.0 mm ancho; glándula nectarífera en tres bandas .... *A. floribunda*
1. Corola infundibuliforme, 10-30(-35) mm largo; lóbulos del cáliz lineares a lanceolados, 0.5 a 1.4 mm ancho; glándula nectarífera en una banda 2
   2. Tubo de la corola abruptamente ensanchado, la parte estrecha del tubo ocupa 1/2 del largo; hojas elípticas con el ápice obtuso; Dgo. y Jal. .. *A. occidentalis*
   2. Tubo de la corola gradualmente ensanchado, la parte estrecha del tubo ocupa 1/3 del largo; hojas ovadas, circulares a rómbicas, de ser elípticas con el ápice agudo; Chih., Coah., N.L., S.L.P., Qro. y Oax. 3
      3. Tallos decumbentes a postrados; hojas con superficie abollada .... *A. grandifolia*
      3. Tallos erectos; hojas con superficie lisa 4
         4. Flores 10-16(-25) mm largo, blanco rosadas; hojas coriáceas a subcoriáceas; Chih., Coah., N.L. y S.L.P. .... *A. coriacea*
         4. Flores 25-30 mm largo, color lila; hojas membranáceas; Oax. .... *A. mexicana*

Abelia coriacea Hemsl., Diag. Pl. Nov. Mex. 3: 53. 1880. TIPO: MÉXICO, San Luis Potosí, chiefly in the region of San Luis Potosí, 22° N, 6000-8000 ft., 1878, *C. C. Parry* y *E. Palmer 299* (holotipo: K; isotipos: F!, NY!).

Arbustos erectos, ramificados, 30-180 cm alto; ramas en plantas xerófilas espinescentes, no punzantes; ramillas rojizas, hispídulas, con tricomas simples, cortos y extendidos, 0.008-0.02 mm de largo y tricomas glandulares. Hojas con pecíolos 0.5-3.2 mm largo, con vestidura hispídula densa; limbos elípticos, ovados a casi circulares, 6-14 mm largo, 3-11 mm ancho, ápice agudo a obtuso o redondeado, base redondeada, márgenes enteros, ligeramente engrosados, revolutos y ciliados, venación poco conspicua, textura coriácea a subcoriácea, con abundantes tricomas glandulares cortos (frecuentemente sésiles) y tricomas simples cortos y esparcidos, superficie lisa. Flores axilares en pares, erectas; pedicelos 0.5-1.7 mm largo; involucelo con bractéolas subuladas, alrededor de 0.5 mm largo; cáliz de cinco lóbulos lineares a lanceolados, 2.5-7.5 mm largo, 0.5-1.4 mm ancho, verde amarillento, con tricomas simples y tricomas glandulares esparcidos; corola infundibuliforme, blanco rosada, tubo con ensanchamiento gradual que ocupa 2/3 del largo, 1.0-2.5 cm largo, ápice del tubo alrededor de 5 mm ancho, lóbulos 2.4-4.8 mm largo, con tricomas glandulares y tricomas simples esparcidos, glándula nectarífera en una banda; estambres 4, insertos en la garganta de la corola, porción libre de los filamentos menor que la porción soldada; estilo 12-22 mm largo, estigma subcapitado. Fruto alrededor de 4 mm largo, rostro alrededor de 1 mm de largo, 5-acostillado, glandular a cortamente hispídulo; semilla 1.4-1.8 mm largo, 0.8-1.2 mm ancho.

Abelia coriacea se caracteriza por sus flores con corolas infundibuliformes, blanco rosadas, de 10-16(-24) mm de largo, sus hojas coriáceas a subcoriáceas, enteras, superficie lisa, con indumento básicamente glandular, con tricomas simples cortos de 80 a 200 μm de largo y rostro del fruto alrededor de 1 mm de largo. Se reconocen dos variedades que se separan por la siguiente clave:

1. Hojas elípticas, con el ápice agudo, venación no evidente; corola 20-24 mm largo; sépalos lanceolados; encinares arbustivos y bosques de pino y encino en suelos derivados de sustrato ígneo; S.L.P. .... *A. coriacea* var. *coriacea*
1. Hojas ovadas a casi circulares, con el ápice obtuso a redondeado, venación evidente; corola 10 -16(-18) mm largo; sépalos lineares; bosque de encinos a matorrales xerófilos en suelos derivados de calizas; N.L., Coah. y Chih...................... .... *A. coriacea* var. *subcoriacea*

Abelia coriacea Hemsl. var. ***coriacea***

Arbustos erectos, 40-60(-90) cm de alto; hojas elípticas 10-14 mm largo, 4-8 mm ancho, ápice agudo, base redondeada, margen entero, venación no evidente, coriáceas (0.45-0.55 mm grosor), vestidura de glándulas pediculadas y sésiles y pocos tricomas simples; cáliz con sépalos lanceolados, 3-6 mm largo, 1.0-1.4 mm ancho; corola 20-24 mm largo.

La variedad *coriacea* está restringida a las montañas cercanas a la ciudad de San Luis Potosí, en encinares arbustivos y pequeños bosques de encino y pino piñonero, en suelos de origen ígneo.

Ejemplares examinados: SAN LUIS POTOSÍ: **Mpio. de San Luis Potosí**: San Luis Potosí, 1877, *J. G. Schaffner 32* (MEXU); San Miguelito, VIII.1879, *J. G. Schaffner 485* (CAS, F, MEXU, NY, PH); Sierra San Miguelito, al W de la cañada el Lobo, chaparral de encino, alt. 2300 m, 10.XI.1954, *J. Rzedowski 4434* (DS, ENCB, MEXU).

Abelia coriacea Hemsl. var. ***subcoriacea*** Villarreal var. nov. TIPO: MÉXICO, Coahuila, **Mpio. de Sierra Mojada**, Cañón de Hidalgo, Sierra Mojada, above San Salvador Mine, near Esmeralda, along the very steep and difficult trail up the precipitous northern wall of the sierra, 4.VIII.1941, *R. M. Stewart 1081* (holotipo: MEXU!; isotipos: ANSM!, F!, TEX!).

Similis *Abeliae coriaceae* Hemsl. var. *coriaceae* sed foliis ovatis vel suborbicularibus, subcoriaceis, 6-14 mm longis, 3-11 mm latis; lobis calycis linearibus; corolla 10-16(-18) mm longa.

Arbustos erectos 30-80(-180) cm alto; hojas ovadas a casi circulares, raramente elípticas, 6-14 mm largo, 3-11 mm de ancho, ápice obtuso a redondeado, base redondeada, margen entero o raramente serrulado, venación evidente, sobre todo en el envés, subcoriáceas (0.35-0.43 mm grosor), vestidura de tricomas simples y tricomas glandulares; cáliz de sépalos lineares, 2.5-7.5 mm largo, 0.5-1.0 mm ancho; corola 10-16(-18) mm largo (Fig. 2).

Abelia coriacea var. *subcoriacea* se distingue de la variedad típica por sus hojas ovadas a casi circulares, con venación evidente y textura subcoriácea, los lóbulos lineares del cáliz y las corolas más pequeñas de 10-18 mm de largo (vs. corolas de 20-24 mm de largo).

La nueva variedad se distribuye en la porción terminal de la Sierra Madre Oriental, en la serie de sierras interrumpidas del centro y norte de Nuevo León y Coahuila hasta el noreste de Chihuahua, en suelos derivados de roca caliza (Fig. 3).

Varía de arbusto de 1 a 1.8 m de alto, con ramas alargadas y hojas de mayor tamaño, en bosques mesófilos de pino-encino, a arbusto de 30 a 50 cm de alto con ramas cortas, tendiendo a ser espinescentes y hojas pequeñas, en matorrales xerófilos con *Agave lechugilla* y *Dasylirion cedrosanum*, pasando por plantas de porte y características intermedias que se desarrollan en matorrales submontanos.

Ejemplares examinados: CHIHUAHUA: **Mpio. de Julimes**: Sierra de Carrasco, canyon 31 miles NW of Julimes, 28°47' N, 105°09' W, alt. 6600 ft, 15.IX.1973, *J. Henrickson 12990a* (TEX); **Mpio. de Ahumada**: Sierra de la Alcaparra, 23 miles ENE de Villa Ahumada, 30°40' N, 106°07' W, alt. 5400-5800 ft, 12.IX.1973, *J. Henrickson 12830a* (TEX); COAHUILA: **Mpio. de Acuña**: Sierra del Carmen, mina El Popo ca. 2 km S of cañon del Diablo on dissected E slope, 29°12' N, 102°45' W, alt. 1600 m, 29.VII.1973, *M. C. Johnston, T. Wendt* y *D. Riskind 11919* (ANSM, F, MEXU, NY, TEX); Sierra del Carmen, Mina El Popo, 29°13' N, 102°44' W, alt. 5000 ft, 29.VII.1973, *J. Henrickson 11558* (TEX); SW flank of Sierra del Carmen, 29°06' N, 102°45' W, alt. 1400 m, 15.IX.1972, *F. Chiang, M. C. Johnston* y *T. Wendt 9269* (CAS, MEXU, TEX); Sierra del Carmen, base of cliffs of N side of Pico de Cerda, 29°12' N, 102°49' W, alt. 2100 m, 11.VIII.1974, *T. Wendt 567* (MEXU, TEX); Sierra del Carmen, cañón del Diablo, 29°11' N, 102°47' W, alt. 2000 m, 10.VIII.1974, *T. Wendt 552* (TEX); **Mpio. de Cuatrociénegas**: Sierra de la Madera, 27°04' N, 102°25' W, alt. 1700-2000 m, 15.V.1992, *M. H. Mayfield, B. G. Milligan* y *C. McCall1402* (MEXU, TEX); Sierra de La Madera, cañón del Agua, 8.IX.1939, *C. H. Muller 3205* (F, TEX, UC); Sierra de La Madera, high crest of main ridge about 2 km E of Picacho de Zozaya, alt. 8600-8800 ft, 13.IX.1941. *I. M. Johnston 9011* (F); Sierra de la Madera, higher part and N slope, 27°02' N, 102° 23' W, alt. 1500-2000 m, 20.IX.1972, *F. Chiang, M. C. Johnston* y *T. Wendt 9402* (CAS, MEXU, NY, TEX); Sierra de La Madera, canyon de La Hacienda, 27°06' N, 102°25' W, alt. 1500 m, 11.V.1973, *M. C. Johnston, F. Chiang* y *T. Wendt 10984* (CAS, MEXU, NY, TEX); Sierra de la Madera, canyon de la Hacienda, 27°03' N, 102°24' W, alt. 8900 ft, 5.VIII.1973, *J. Henrickson 11932* (ASU, TEX); Sierra de San Marcos, opposite Los Fresnos, northeast facing slope, *D. J. Pinkava, D. Keil, Meyer* y *Lewis 6127* (TEX); Sierra San Marcos, higher slopes, 26°48' N, 102°05' W, alt. 1250-1800 m, 9.V.1973, *M. C. Johnston, F. Chiang* y *T. Wendt 10941* (TEX); top of Sierra de San Marcos, NE facing slope, 20.VIII.1968, *W. L. Minckley s.n.* (ASU, TEX); **Mpio. de Castaños**: Sierra de La Gavia, canyon La Gavia, 26°19' N, 101°16' W, alt. 6000 ft, 3.VIII.1973, *J. Henrickson 11826* (TEX); **Mpio. de Ocampo**: Sierra de la Madera, 2 km E of Picacho de Zozaya, alt. 8600-8800 ft, 13.IX.1941, *I. M. Johnston 9011* (TEX); **Mpio. de Ramos Arizpe**: mina El Aguirreño, north side of Sierra de la Pai-

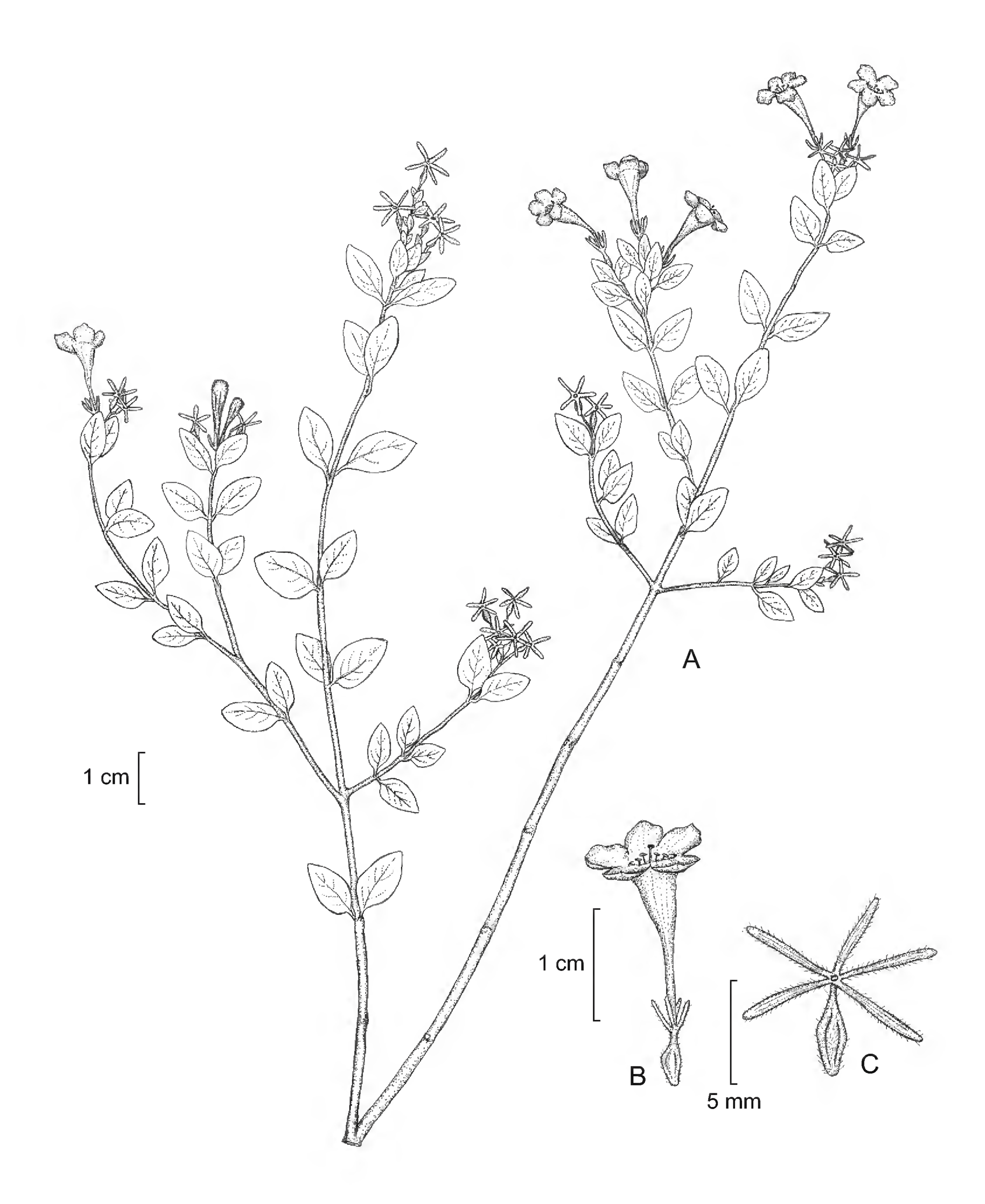


Fig. 2. *Abelia coriacea* Hemsl. var. *subcoriacea* Villarreal. A. rama floral; B. flor; C. fruto; (Dibujo basado en *R. M. Stewart 1081* (MEXU)).

la, 26°05' N, 101°36' W, alt. 1700-2200 m, 5.VII.1973, *M. C. Johnston, T. L. Wendt* y *F. Chiang 11678* (ANSM, CAS, F, NY, TEX); **Mpio. de Torreón**: Sierra de Jimulco, 6 miles SSW of La Rosita, along trail to the summit, 25°10' N, 103°15' W, alt. 8200 ft, 18.IX.1973, *J. Henrickson 13177* (TEX); NUEVO LEÓN: **Mpio. de Galeana**: Cerro EL Gallo, oak and *Arbutus* wood, alt. 2000 m, 23.X.1988, *G. B. Hinton 19266* (TEX); **Mpio. de Guadalupe**: summit of Sierra de la Silla, 7.VI.1889, *C. G. Pringle 2546* (F, MEXU, NY, UC); **Mpio. de Montemorelos**: 6 km SE of La Trinidad, Sierra La Cebolla, 25°11' N, 100°07' W, alt. 2100-2500 m, 5.VIII.1988, *T. F. Patterson 6100* (TEX); **Mpio. de San Pedro Garza García**: Chipinque en la Sierra Madre Oriental, limestone cliff, alt. 1500-1700 m, 7.VII. 1934, *F. W. Pennell 17251* (F, MEXU, PH); **Mpio. de Santiago**: Camino entre Laguna de Sánchez y San Isidro, alt. 1500 m, (fr.), 9.X.1991, *E. Estrada, C. Schoenfeld, G. Sternberg* y *J. Fairey 2125* (ANSM); **Mpio. de Villaldama**: summit of Sierra Gomas in a pine-oak woodland on limestone, 26°20' N, 100°28' W, alt. 2200 m, 15.VIII.1988, *T. F. Patterson 6782* (TEX).

Abelia floribunda (M. Martens & Galeotti) Decne., Fl. Serr. Jard. 2: pl 5. 1846.

Vesalea floribunda M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Brux. 11(1): 242. 1844. *Linnaea floribunda* (M. Martens & Galeotti) A. Braun & Vatke, Osterr. Bot. Zeitschr. 22: 291. 1872. TIPO: MÉXICO, Veracruz, Pico de Orizaba, cordillera de Veracruz, 10000 ft., 6.X.1840, *H. Galeotti 2641*(holotipo: BR!; isotipo: K!). *Vesalea hirsuta* M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Brux. 11(1): 242. 1844. *Abelia speciosa* Decne., Fl. Serr. Jard. 2: pl 5. 1846. *Abelia hirsuta* (M. Martens & Galeotti) Walp., Repert. Bot. Syst. 6: 3. 1847. TIPO: MÉXICO, Oaxaca, Cerro San Felipe, cordillera oriental de Oaxaca, 7500-9000 ft., 5.IX.1840, *H. Galeotti 2640 bis* (holotipo: BR!; isotipo: K!).

Arbustos erectos, ramificados, 50-150 cm alto; tallos alargados; ramillas pardo rojizas, hispídulas con tricomas simples 0.010-0.028 mm largo y tricomas glandulares. Hojas con pecíolos 0.5-3.0 mm largo, hispídulos; limbos oblongos a ovados, (9-)14-20(-25) mm largo, 5-15 mm ancho, ápice agudo a redondeado, base obtusa a redondeada, márgenes usualmente con 5-6 dientes glandulares tenues por lado, venación evidente, textura herbácea, glabras o con tricomas simples cortos esparcidos, usualmente marginales, superficie lisa. Flores axilares, en pares, colgantes; pedicelos 1-3 mm largo; bractéolas del involucelo subuladas o foliáceas, 0.5-2.0(-7.0) mm largo; cáliz con cinco lóbulos elípticos (frecuentemente dos o tres soldados), 6-11 mm largo, 1.5-3.0 mm ancho, ápice redondeado, verde amarillento

a purpurino, con abundantes tricomas glandulares cortos y tricomas simples esparcidos; corola tubular, de color rojo púrpura, parte basal del tubo más estrecha, 3-6 mm de largo, 3-4 mm de ancho, resto del tubo con ligero ensanchamiento gradual hacia el ápice, 3.0-3.5(-4.5) cm largo 6-12 mm ancho en el limbo, lóbulos 4-7 mm largo, externamente hirsútula y con tricomas glandulares, internamente hirsuta en la porción inferior del tubo, glándula nectarífera en tres bandas; estambres 4, filamentos insertos en la porción inferior del tubo de la corola, su parte libre más larga que la porción soldada; estilo 3.5-4.6 mm largo, estigma subcapitado. Fruto 3.6-5.2 mm largo, rostro 0.8-2.0 mm largo, hispídulo glandular, cáliz persistente y ligeramente acrescente, de color púrpura; semilla 2.2-3.0 mm largo, 1.8-2.4 mm ancho. Número cromosómico $n = 16$.

Abelia floribunda se distingue fácilmente por sus flores tubulares, colgantes, de 30 a 45 mm de largo, color rojo bermejo, pedicelos de 1 a 3 mm de largo, lóbulos del cáliz elípticos, algunos de ellos frecuentemente fusionados, hojas usualmente ovadas, de textura herbácea, con margen serrulado. La especie se distribuye principalmente en las montañas de Oaxaca y Chiapas, en bosque de pino-encino (Fig. 3).

Se reconocen dos variedades, las cuales se separan por la siguiente clave:

1. Bractéolas del involucelo subuladas, 0.5-2.0 mm largo, 0.3-0.6 mm ancho; hojas con limbo liso; Pue., Ver., Oax. .... *A. floribunda* var. *floribunda*
1. Bractéolas del involucelo obovadas, 3-7 mm largo, 1.5-4 mm ancho; hojas con limbo abollado; Chis. .... *A. floribunda* var. *foliacea*

Abelia floribunda (M. Martens & Galeotti) Decne. var. ***floribunda***.

Arbustos erectos 50-150 cm alto. Hojas ovadas, 12-25 mm largo, 6-15 mm ancho, ápice obtuso, raramente redondeado, base redondeada, margen serrulado, raramente entero, venación evidente, vestidura de tricomas simples y glandulares, superficie lisa. Flores con bractéolas del involucelo subuladas, 0.5-2.0 mm largo, 0.3-0.6 mm ancho: cáliz con lóbulos elípticos, 6-12 mm largo, 1.5-3.0 mm ancho; corola 30-45 mm largo, de color rojo bermejo. Fruto 3.6-5.2 mm largo, rostro 0.8-2.0 mm largo, hispídulo-glandular, cáliz en el fruto de color púrpura.

Abelia floribunda var. *floribunda* tiene hojas ovadas, con venación evidente en una superficie lisa y las bractéolas del involucelo subuladas, 0.5-2.0 mm largo y 0.3-0.6 mm ancho. La amplia variación en las dimensiones de las hojas y flores

se relaciona con el hábitat. Bosques de pino-encino. Especímenes de lugares menos húmedos muestran hojas y flores más pequeñas.

Ejemplares examinados: OAXACA: **Mpio. de Santa Catarina Zapoquila**: cerro el Chicamole, cañada al W de Guadalupe Membrillos, camino al arco, 18°02' N, 97°33' W, alt. 2100 m, 14.IX.1991, *P. Tenorio 17477* (CAS, F, MEXU); **Mpio. San Miguel Amatlán**: 18 km al N de Díaz Ordaz, por la desviación a Cuajimoloyas, bosque de pino-encino, 17°06' N, 96°27' W, alt. 2730 m, 14.V.1983, *R. Torres, P. Tenorio, L. Romero 2836* (MEXU); 18 km al N de Díaz Ordaz, por la desviación a Cuajimoloyas, bosque de pino-encino, 17°06' N, 96°27' W, alt. 2700 m, 8.IX.1995, *J. Á. Villarreal, J. Panero* y *J. L. Villaseñor 8225* (ANSM); 18 km al N de Díaz Ordaz, por la desviación a Cuajimoloyas, bosque de pino-encino, 17°06' N, 96°27' W, alt. 2700 m, 17.VIII.1997, *J. Á. Villarreal* y *J. I. Calzada 8602* (ANSM); **Mpio. de Oaxaca**: vicinity of Cerro San Felipe, alt. 9500-11000 ft., 1897, *E. W. Nelson 1053* (MEXU); Sierra San Felipe, dry ledges, alt. 8000-10000 ft., 5.IX.1894, *C. G. Pringle 4649* (F, MEXU, NY, PH, UC); Cerro de San Felipe, 12.II.1937, *W. H. Camp 2598* (NY); Cerro San Felipe, alt. 8500-9000 ft, 2.II.1975, *S. Walker 75H35* (NY); Sierra de San Felipe, alt. 10000 ft, 28.VIII.1894, *C. L. Smith 852* (F); PUEBLA: **Mpio. de Palmar de Bravo**: Cerro Tepoxtla (Filo de la Tierra Colorada), San Martín Esperilla, 300 m al E de la mina de cantera, matorral de *Dasylirion, Quercus, Agave, Yucca, Arbutus, Rhus*, 18°44' N, 97°33' W, alt. 2700 m, 31.X.1991, *P. Tenorio, P. Dávila* y *J. Panero 17984* (MEXU); alt. 2500 m, 5.V.1992, *P. Tenorio 18295* (MEXU); Cerro Tepoxtla (Filo de la Tierra Colorada), San Martín Esperilla, 300 m al E de la mina de cantera, alt. 2580 m, 7.IX.1995, *J. Á. Villarreal, J. Panero* y *J. L. Villaseñor 8223* (ANSM); **Mpio. de Tehuacán**: Cerro de Paxtle, VII.1907, *C. A. Purpus 2554* (UC); **Mpio. de Caltepec (San Luis Atolotitlán)**: VII.1908, *C. A. Purpus 2554a* (F, NY, UC); Tlacuilotepec, VIII.1909, *C. A. Purpus 3983* (UC); VERACRUZ: **Mpio de Perote**: cerros calizos al S en la carretera a Xalapa entre Alchichica y Totalco, *C. Ramos 293* (MEXU); **Mpio. de Calcahualco**: Pico de Orizaba, Barranca de San Miguel Tlaquiotiopa, bosque de pino-encino, alt. 2550 m, 2.VII.1985, *M. Cházaro* y *M. Leach 3453* (XAL); **Mpio. de Tonayán**: Sierra La Magdalena, bosque de pino-encino, alt. 2450 m, 10.VI.1981, *M. Cházaro 1550* (F, XAL).

Abelia floribunda (M. Martens & Galeotti) Decne. var. ***foliacea*** Villarreal var. nov. TIPO: MÉXICO, Chiapas, **Mpio. de Motozintla**, southwest side of cerro Mozotal, 11 km northwest of the junction of the road to Motozintla, along the road to El Porvenir and Siltepec, montane rain forest, alt. 2100 m, 19.XI.1971, *D. E. Breedlove* y *A. R. Smith 22838* (holotipo: DS!).

Similis *Abeliae floribundae* var. *floribundae* sed foliis ellipticis, lamina bullata conspicue serrulata, 9-18 mm longa, 5-8 mm lata; bracteis ab involucello foliaceis obovatis, 3-7 mm longis, 1.5-4 mm latis.

Arbustos erectos 40-90(-180) cm alto. Hojas oblongas a elípticas, 9-18 mm largo, 5-8 mm ancho, ápice obtuso a redondeado, base redondeada, margen conspicuamente serrulado y glandular, venación evidente, sobre todo en el envés, superficie abollada, vestidura de tricomas simples y glandulares. Flores con bractéolas del involucelo obovadas, 3-7 mm largo, 1.5-4 mm ancho; cáliz con lóbulos elípticos, 6-9 mm largo, 1.5-3.0 mm ancho; corola 28-35 mm largo, de color rojo. Fruto 3.5-5.0 mm largo, rostro 0.8-1.8 mm largo, híspidulo-glandular.

Abelia floribunda var. *foliacea* se distingue de la variedad típica por sus hojas oblongas a elípticas, con venación evidente y superficie abollada y las bractéolas del involucelo más grandes, obovadas, foliáceas, de 3-7 mm largo y 1.5-4 mm de ancho.

La nueva variedad se distribuye en la porción oeste de la Sierra Madre de Chiapas, cerca de los límites con Guatemala (Fig. 3). Actualmente sólo es conocida de la localidad tipo. Crece en bosque con *Oecopetalum, Magnolia, Clethra, Pinus, Quercus* y *Symplocos*.

Ejemplares examinados: CHIAPAS: **Mpio. de Motozintla**: southwest side of Cerro Mozotal, 11 km northwest of the junction of the road to Motozintla, along the road to El Porvenir and Siltepec, montane rain forest, alt. 2100 m, 27.VI.1972, *D. E. Breedlove 25909* (DS); southwest side of cerro Mozotal, 11 km northwest of the junction of the road to Motozintla, along the road to El Porvenir and Siltepec, montane rain forest, alt. 2100 m, 29.XII.1972, *D. E. Breedlove* y *R. F. Thorne 31113* (CAS).

Abelia grandifolia Villarreal, Brittonia 52(2): 174. 2000. TIPO: MÉXICO, Querétaro, **Mpio. de Jalpan**, 9-10 km al S de San Juan de los Durán, Cerro Grande, laderas de bosque de pino-encino, alt. 2600-2700 m, 13.VI.1991, *B. Servín 1101* (holotipo: IEB!; isotipo: CAS).

Arbustos decumbentes a postrados, 60-150 cm largo; ramillas pardo rojizas, engrosadas, 1.0-1.5 mm de ancho, híspidas, con abundantes tricomas simples 0.040-0.055 mm largo y tricomas glandulares. Hojas con pecíolos 3.2-5.0 mm largo, híspidos; limbos elípticos a ovados, 18-25 mm largo, 9-16 mm ancho, ápice agudo a redondeado, base redondeada, márgenes crenulados, venación conspicua, textura subcoriácea, vestidura hispídula de tricomas simples de hasta 600 µm largo, abundantes en las venas del envés, superficie abollada. Flores axilares, colgantes, en la porción terminal de los tallos; pedicelos 1.2-2.8 mm largo; bractéolas del involucelo

lineares, 1.5-3.0 mm largo; cáliz con lóbulos linear lanceolados, 4.8-6.5 mm largo, 0.6-1.2 mm ancho, verde amarillentos, con tricomas glandulares cortos y tricomas simples marginales; corola infundibuliforme, de color rosa lila, tubo con ensanchamiento gradual que ocupa 2/3 de su largo, 2.0-2.8 cm largo, ápice del tubo 10.2-11.6 mm ancho, lóbulos 4.4-5.2 mm largo, con tricomas glandulares y tricomas simples esparcidos, glándula nectarífera en una banda; estambres 4, insertos en la garganta de la corola, porción libre de los filamentos más corta que la soldada; estilo 2.0-3.0 cm largo, estigma subcapitado. Fruto 3.8-4.4 mm largo, rostro 1.0-1.8 mm largo, híspido; semilla 2.0-2.6 mm largo, 1.0-1.6 mm ancho. Número cromosómico n = 16.

A. grandifolia se caracteriza por sus tallos decumbentes a postrados, las hojas elípticas a ovadas de textura subcoriácea, 18-24 mm de largo y 9-16 mm de ancho, con venación evidente y superficie abollada entre las venas, y sus flores rosa lilas. Crece en afloramientos rocosos, en bosques de pino-encino-cedro, asociada con *Amelanchier, Agave, Salvia* y *Dodonaea*, entre otras.

Sólo se ha colectado en la región norte del estado de Querétaro (Fig. 3).

Ejemplares examinados: QUERÉTARO: **Mpio. de Jalpan**: 6-7 km al NE de la Lagunita de San Diego, vertiente SE del Cerro Grande, alt. 2250-2300 m, 20.X.1996, *E. Pérez* y *E. Carranza 3520* (ANSM, IEB); **Mpio. de Landa**: Las Abras del Cerro Grande, al NE de la Lagunita de San Diego, bosque de encino, ladera de cerro, 27.X.1990, *E. Carranza 2876* (IEB); 7-8 km al NE de Lagunita de San Diego, ciénega del Cerro Grande, bosque de pino, encino y cupresos, ladera de cerro, alt. 2060 m, 28.VIII.1991, *B. Servín 1299* (IEB); cerca de 3.5 km al E-NE de la Lagunita de San Diego, 21°23' N, 99°08' W, bosque de pino, encino y enebro, 2.X.1997, *E. Carranza, E. Pérez* y *J. Á. Villarreal 5388* (IEB).

Abelia mexicana Villarreal, Brittonia 52(2): 172. 2000. TIPO: MÉXICO, Oaxaca, **Mpio. San Sebastián Tecomaxtlahuaca**, cerca de 10 km de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, camino a San Martín Duraznos, 17°18' N, 98°06' W, bosque de *Quercus-Juniperus-Brahea*, alt. 1755 m, 19.VII.1996, *J. I. Calzada 21100* (holotipo: MEXU!, isotipos: ANSM!, ENCB!)

Arbustos erectos, ramificados, 60-150 cm alto, con ramas alargadas; ramillas parduscas, híspidas, con abundantes tricomas simples 0.04-0.06 mm largo y tricomas glandulares. Hojas con pecíolos 2.2-3.4 mm largo, híspidos; limbos elípticos a rómbicos, 18-23 mm largo, 8-13 mm ancho, base aguda a cuneada, ápice agudo a obtuso, márgenes serrulados con 5-6 dientes glandulares por lado, venación evidente, textura herbácea, haz glabro o con vestidura híspidula, envés híspido

con abundantes tricomas simples de hasta 800 µm largo en la vena central y venas secundarias, superficie lisa. Flores axilares, colgantes, en la porción terminal de los tallos; pedicelos cortos, 0.8-2.2 mm largo, híspidos; bractéolas del involucelo lineares, 0.8-2.4 mm largo; cáliz con lóbulos linear-lanceolados, 5.0-7.0 mm largo, 0.6-1.4 mm ancho, ápice agudo, verde amarillento, con tricomas glandulares cortos y tricomas simples marginales; corola infundibuliforme, de color rosa lila, tubo con ensanchamiento gradual que ocupa 2/3 de su largo, 2.2-3.0 cm largo, ápice del tubo 7.8-9.6 mm ancho, lóbulos 4.6-6.0 mm largo, con tricomas glandulares y tricomas simples esparcidos, glándula nectarífera en una banda; estambres 4, insertos en la garganta de la corola, porción libre de los filamentos más corta que la soldada; estilo 2.0-3.0 cm largo, estigma subcapitado. Fruto 3.8-4.6 mm largo, rostro 0.8-1.8 mm de largo, híspido, cáliz ligeramente acrescente, de color verde amarillento; semilla 2.0-2.6 mm largo, 0.8-1.6 mm ancho. Número cromosómico $n = 16$.

Abelia mexicana presenta corola infundibuliforme con un tubo gradualmente ensanchado hacia el ápice y lóbulos linear-lanceolados en el cáliz. Difiere de *A. coriacea* por sus flores de mayor tamaño, 2.2 a 3.0 cm de largo (no 1.0 a 1.6 cm), de color rosa-lila (no blanco-rosado), hojas ovadas a rómbicas de 1.8 a 2.3 cm largo, con nervación evidente, margen serrulado glandular, vestidura híspida de tricomas simples, al menos a lo largo de la nervadura principal (contra hojas ovadas a elípticas de 0.6 a 1.4 cm largo, con venación poco evidente, margen entero y con vestidura hispídula).

Las hojas con indumento híspido en la venación del envés con tricomas simples extendidos, de 530 µm de largo en promedio constituyen el rasgo vegetativo más sobresaliente de esta especie. Esto la distingue del resto de los elementos americanos conocidos, los cuales tienen tricomas cortos e incurvados; sin embargo, es frecuente en muchos de los asiáticos. Aunque el carácter de la hoja es compartido por esta especie en América y representantes de Asia, los florales las separan.

Ejemplares examinados: OAXACA: **Mpio. de Putla de Guerrero**: Slope with *Pinus* and *Quercus*, 52 km W of Tlaxiaco on road to Putla, alt. 2375 m, 26.VIII.1988, *D. E. Breedlove 69627* (CAS, TEX); **Mpio. de Tlaxiaco**: Slope with *Pinus* and *Quercus*, 10 km NE of Chicahuaxtla, alt. 2130 m, 26.X.1991, *D. E. Breedlove* y *D. Mahoney 72232* (CAS); 26 km al NE de la desviación a Tlaxiaco, carr. Putla - Tlaxiaco, bosque mesófilo, alt. 2330 m, 10.VIII.1985, *R. Torres, L. Torres* y *C. Martínez 7249* (CAS); **Mpio. San Pedro Mixtepec**: Steep slope above Río San Pedro, 21.XII.1951, *T. MacDougall s.n.* (NY); **Mpio. de San Sebastián Tecomaxtlahuaca**: Cerca de 10 km de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, camino a San Martín Duraznos, 17°18' N, 98°06' W, bosque de *Quercus-Juniperus-Brahea*, alt. 1755 m, 17.VIII.1997, *J. Á. Villarreal* y *J. I. Calzada 8601* (ANSM, MEXU).

Abelia occidentalis Villarreal, Brittonia 49(1): 84. 1997. TIPO: MÉXICO, Durango, **Mpio. de Súchil**, estación La Michilía, 23°27' N, 104°18' W, alt. 2580 m, 27.VIII.1995, *J. Á. Villarreal, M. A. Carranza* y *A. García 8180* (holotipo: MEXU!; isotipos: ANSM!, CIIDIR!, ENCB!, TEX!).

Arbustos erectos muy ramificados, 40-50(-60) cm alto; ramillas rojizas con vestidura estrigosa de tricomas simples, curvos, antrorsos, 0.02-0.04 µm largo, y tricomas glandulares esparcidos. Hojas con pecíolos 0.5-1.5 mm largo, estrigosos; limbos elípticos, 10-19 mm largo, 2-8 mm ancho, ápice obtuso, base aguda, márgenes enteros a serrulados, venación conspicua, textura herbácea, vestidura ausente a estrigosa, de tricomas simples esparcidos, usualmente concentrados en la nervadura media, superficie lisa. Flores axilares, colgantes; pedicelos 0.2-0.9 mm largo, hispídulos; bractéolas del involucelo lineares, 0.5-2.0 mm largo; cáliz con lóbulos linear lanceolados, 5.0-7.5 mm largo, 0.5-1.2 mm ancho, verde amarillento, con tricomas glandulares cortos y tricomas simples marginales; corola infundibuliforme, rosada, tubo abruptamente ensanchado en la porción media, 2.2-3.5 cm largo, la parte estrecha ocupa 1/2 de su largo, ápice del tubo 6.2-11.5 mm ancho, lóbulos 4.2-6.2 mm largo, con tricomas glandulares y tricomas simples esparcidos, glándula nectarífera en una banda; estambres 4, insertos en la garganta de la corola, porción libre de los filamentos más corta que la soldada; estilo 2.0-3.5 cm largo, estigma subcapitado. Fruto 4.8-5.8 mm largo, rostro 1.8-3.0 mm de largo, híspidulo; semilla elíptico obovada, 2.0-2.6 mm largo, 1.0-1.4 mm ancho. Número cromosómico $n = 16$.

Abelia occidentalis se caracteriza por su corola de 2.2-3.5 mm de largo, de color rosa, su tubo abruptamente expandido en la porción media, sus hojas elípticas (2:1 a 3:1), de textura herbácea, superficie lisa, rostro del fruto tan largo como la parte ensanchada y el indumento del tallo y ramillas estrigoso, con tricomas cortos, curvados antrorsamente. Este último carácter sólo se ha observado al parecer en esta especie americana, y es frecuente en las asiáticas (Hara, 1983).

Los especimenes de Jalisco, que representan la población más meridional, tienen limbos de las hojas más bien rómbicos con abundantes tricomas simples y glandulares.

La especie se conoce de la Sierra Madre Occidental, de un área en el sureste de Durango y otra en el norte de Jalisco (Fig. 3), donde crece como arbusto en laderas y a la orilla de arroyos, en bosques de pino-encino extendiéndose hasta lugares abiertos más xéricos. El área de distribución muy probablemente alcance los estados de Zacatecas y Nayarit.

Ejemplares examinados: DURANGO: **Mpio. de Súchil**: Reserva de la Michilía, Ciénega Los Caballos, Bosque de pino-encino, alt. 2570 m, 25.XI.1985, *S. González* y *J. Rzedowski 3723* (ANSM, CIIDIR, IEB); Reserva de la Michilía, Ciénega Los Caballos, Bosque de pino-encino, alt. 2570 m, 9.IX.1996, *A. García 2406* (ANSM); Reserva de la Michilía, entre El Taray y ciénega de Los Caballos, bosque de *Pinus lumholtzii* y *Quercus*, alt. 2540 m, 18.VI.1986, *S. González 3804* (ANSM, CIIDIR, IEB, NMC, TEX); Ciénega de Los Caballos, 23°20' N, 104°17' W, 10.VI.1977, *E. Martínez 564* (MEXU); Rancho de la Peña (Taray), 23°25' N, 104°12' W, alt. 2250 m, 9.VI.1976, *E. Martínez 531* (MEXU); Magueicitos, reserva La Michilía, bosque de encino-pino, VI.1975, *S. Gallina, E. Murray* y *V. Serrano 34* (IEB); JALISCO: **Mpio. de Bolaños**: 14 km al NW de Bolaños, por la brecha a los Amoles, sobre cañada húmeda, en un arroyo, bosque de pino-encino, alt. 1600 m, 8.VIII.1986, *F. J. Santana et al. 1743* (IBUG, MEXU); La Toma, cerca de 20 km al NW de Bolaños, por la brecha a Bolaños, bosque de pino-encino, alt. 2200 m, 16.VI.1990, *A. Flores M., G. Martínez P.* y *N. P. Ramos G. 1880* (MEXU).

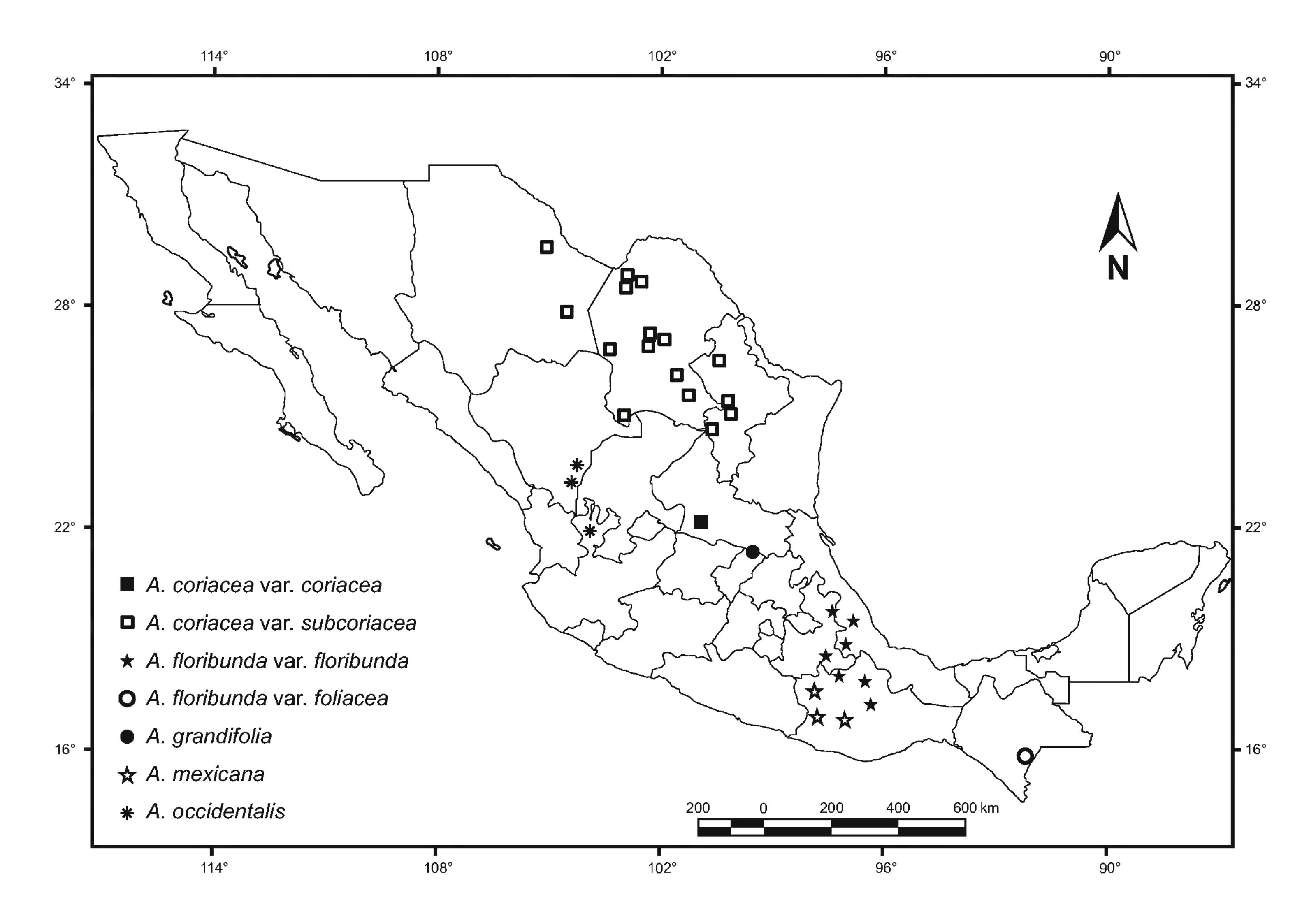


Fig. 3. Distribución geográfica de las especies de *Abelia* en México.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por el posgrado de la Facultad de Ciencias y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la ayuda financiera para la realización de la tesis de doctorado del primer autor, de la cual deriva este trabajo. A Rosario Redonda-Martínez por su ayuda en la realización del análisis cladístico. A José Ismael Calzada, Eleazar Carranza, Abel García y José Panero por su apoyo en el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

Axelrod, D. I. 1979. Age and origin of Sonoran Desert vegetation. Occas. Pap. Calif. Acad. Sci. 132: 1-87.

Backlund, A. y N. Pyck. 1998. Diervillaceae and Linnaeaceae, two new families of caprifolioids. Taxon 47(3): 657-661.

Bailey, L. H. 1977. Manual of cultivated plants. McMillan Publ. Co. Inc. New York, USA.1116 pp.

Bentham G. y J. D. Hooker. 1873. Genera plantarum. Vol. 2. Levell Reeve & Co. London, UK. 1279 pp.

Buchardt, B. 1978. Oxygen isotope paleotemperatures from the Tertiary period in the North Sea area. Nature 275: 121-123.

Coats, A. M. 1992. Garden shrubs and their histories. Simon and Schuster. New York, USA. pp. 13-15.

Collison, M. E., Fowler, K. y M. C. Boulter. 1981. Floristic changes indicate a cooling climate in the Eocene of southern England. Nature 291: 315-317.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. The New York Botanical Garden. Columbia University Press. New York, USA. 1261 pp.

Decaisne, J. 1846. *Abelia floribunda*. Flore de Serres et Jardins de l´Europe 2: 54-56.

Ferrusquía, I. 1993. Geology of Mexico: a synopis. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford Univ. Press. New York, USA. pp. 3-107.

Fritsch, K. 1902. Caprifoliaceae. In: Engler, A. y K. Prantl. Die natürlichen Planzenfamilien 3: 156-167.

Fukuoka, N. 1968. Phylogeny of the tribe *Linnaeeae*. Acta Phytotax. Geobot. 23: 93.

Goloboff, P. 1997. Nona (Parsimony program for windows 95/Windows NT). Published by the author. Tucumán, Argentina.

Good, R. 1974. The geography of the flowering plants. 4a. ed. Longman, London, UK. 473 pp.

Graham, A. 1972. Outline of the origin and historical recognition of floristic affinities between Asia and Eastern North America. In: Graham, A. (ed.). Floristics and paleofloristcs of Asia and Eastern North America. Elsevier Publ. Co. Amsterdam, Holanda. pp. 1-18.

Graham, A. 1993. Historical factors and biological diversity in Mexico. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford Univ. Press. New York, USA. pp. 109-127.

Guzmán, E. y Z. de Cserna. 1963. Tectonic history of Mexico. Amer. Assoc. Pet. Geol. Mem. 2: 113-129.

Hara, H. 1983. A revision of Caprifoliaceae of Japan with reference to allied plants in other districts and the Adoxaceae. Ginkgoana 5: 1-336.

Hutchinson, J. 1967. The genera of flowering plants. Dicotyledons. Vol. 2. Oxford at the Clarendon Press. London, UK. pp. 81-89.

Jacobs, B., N. Pyck. y E. Smets. 2010. Phylogeny of the *Linnaea* clade: Are *Abelia* and *Zabelia* closely related?. Mol. Phylog. Evol. 57(2): 741-752.

Martens, M. y H. Galeotti. 1844. Enumeratio synoptica plantarum phanerogamicarum ab Henrico Galeotti in regionibus Mexicanis collectarum. Bull. Acad. Brux. 11: 242-243.

Nixon, K. C. 2002. Winclada ver. 1.00.08. Published by the author. New York, USA.

Raven, P. H. y D. I. Axelrod. 1974. Angiosperm biogeography and past continental movements. Ann. Missouri Bot. Gard. 61: 539-673.

Rehder, A. 1911. Caprifoliaceae, *Abelia*. In: Sargent, Ch. S. Wilson expedition to China. Pl. Wilson. 1(1): 122-124.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. México. 432 pp.

Sharp, A. J. 1966. Some aspects of Mexican phytogeography. Ciencia (México) 24: 229-232.

Standley, P. C. 1926. Caprifoliaceae.Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23(5): 1394-1400.

Tang, Y. C. y A. M. Lu. 2005. Paraphyletic group, PhyloCode and phylogenetic species-the current debate and preliminary commentary. Acta Phytotax. Sin. 43(5): 403-419.

Tiffney, B. H. 1985. Perspectives on the origin of the floristic similarity between eastern Asia and eastern North America. J. Arnold Arbor. 66: 73-94.

Toledo, V. M. 1982. Pleistocene changes of vegetation in tropical Mexico. In: Prance, G. T. (ed.). The biological diversification in the tropics. Columbia Univ. Press. New York, USA. pp. 93-111.

Villarreal-Q., J. A. 1997. A new species of *Abelia* (Caprifoliaceae) from western Mexico. Brittonia 49: 84-86.

Villarreal-Q., J. A. y M. de la Rosa-I. 2000. Two new species of *Abelia* (Caprifoliaceae) from Mexico. Brittonia 52: 173-176.

Weberling, F. 1966. Zur systematischen Stellung der Caprifoliaceengattung *Kolkwitzia* Graebn. Blumea 14: 333-336.

Wolfe, J. A. 1975. Some aspects of plant geography of the Northern Hemisphere during the Late Cretaceous and Tertiary. Ann. Missouri Bot. Gar. 62: 264-279.

Zabel, A. 1893. *Abelia* (Caprifoliaceae). Mitt. Deuts. Dendr. Ges. 2: 32.
Zhou, S. L., Funamoto, T. y J. Wen. 2004. Species relationships in *Abelia* sect. *Abelia* (Caprifoliaceae) in East Asia and verification of *A. serrata* in China evidence from AFLP analysis. Acta Bot. Yunn. 26:405-412.

Recibido en septiembre de 2010.
Aceptado en agosto de 2012.

NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, en el entendido de que todos los autores están de acuerdo en su publicación; las contribuciones deberán ser originales e inéditas y no haber sido publicadas ni enviadas simultáneamente a otra revista para su publicación. Los artículos serán evaluados por pares, en principio los árbitros mantendrán su anonimato. Toda contribución deberá ajustarse a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués. Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje por pares. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor. Cuando el trabajo haya sido aceptado, el manuscrito con los dictámenes de los revisores se enviará a los autores para realizar las modificaciones pertinentes. Si la versión corregida no fuera devuelta en los seis meses posteriores a la recepción de la revisión se considerará que el trabajo ha sido retirado para su publicación. La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. La fecha de recepción corresponde a la versión que cumple con los requerimientos de presentación y estilo solicitados por la revista. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptadas contribuciones preliminares o inconclusas, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el escrito, incluyendo las imágenes y cuadros, en versión electrónica (en formato Word o RTF). La versión impresa puede ser enviada, pero no es indispensable. Las imágenes (ilustraciones en dibujo de línea, fotografías, gráficas y mapas), además deberán enviarse como archivos separados del documento de texto; en su presentación considere el formato de la revista. Los originales eventualmente pueden ser requeridos en cualquier etapa del proceso editorial.

El texto deberá ir a doble espacio, con letra de 12 puntos, en tamaño carta (21.5 x 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Favor de especificar el autor de contacto. Las leyendas

de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Los dibujos de línea y las fotografías deberán tener resoluciones mínimas de 600 y 300 dpi respectivamente y guardarse con la extensión .tiff. Las gráficas y mapas generados en programas de análisis estadístico o sistemas de información geográfica, deberán entregarse en los formatos eps o pdf; si se incluyen gráficas en Excel, deberán también presentarse en el mismo formato de este programa. La publicación de imágenes en color implica un costo adicional; se recomienda agruparlas en láminas, evitando su presentación en forma aislada.

Para consignar las referencias bibliográficas en el texto se empleará el estilo Harvard. En el apartado de Literatura Citada las citas se presentarán en orden alfabético, según las primeras letras del apellido del primer autor. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa.

Cada componente de una cita, según se trate de un artículo, libro, tesis, etc., se separará con un punto. El orden de dichos componentes es en el caso de artículos: autor(es), año de publicación, título del artículo, nombre abreviado de la revista, volumen y páginas (separando volumen de página con dos puntos); en el de libros: autor(es), año, título, nombre del editor (si existe), número de la edición (si no es la primera), nombre y ubicación de la editorial (Ed.) o de la Institución donde se imprimió la obra y paginación total o específica si sólo se consultó parte de la obra. Para las referencias electrónicas se sigue el patrón básico de un libro, incluyendo la dirección en internet y la fecha de consulta.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte la página de la revista: http://www1.inecol.edu.mx/abm

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos. Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán. correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.edu.mx

Acta Botanica Mexicana Núm. 102
consta de 500 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3052
Morelia, Mich.
el mes de noviembre de 2012



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana
Instituto de Ecología, A. C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México
rosamaria.murillo@inecol.edu.mx
Suscripción anual: México $300.00 Extranjero $30.00 U.S.D.

Acta Botanica Mexicana es una publicación trimestral, enero 2013. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Damián Piña Bedolla. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2004-0719192751000-102. Número de Certificado de Licitud de título: 13454. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11027. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Tel. (434) 3 42 26 98. Imprenta: Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V. Ave. Lázaro Cárdenas 3052, Col. Chapultepec Sur, 58260 Morelia, Michoacán, México. Distribuidor: Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Ave. Lázaro Cárdenas 253, apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. http://www1.inecol.edu.mx/abm



Acta Botanica Mexicana, Núm. 102 (2013)

CONTENIDO